Polym.
446
/2

Staatl. Bibliothek
Regensburg

Polym. 446 (2

3773

3773

Bibliothek-Ordnung.

I. Jedes Vereinsmitglied, welches ein Buch entlehnt, iſt verpflichtet, dasſelbe längſtens nach Verlauf von 14 Tagen zurückzuſtellen, oder bei größeren Werken um Verlängerungsfriſt nachzuſuchen.

II. Wer dies unterläßt, wird durch den Vereinsdiener zur Rückgabe gemahnt und hat hiefür eine Mahngebühr von 10 h. zu entrichten.

III. Jedes Vereinsmitglied, welches Bücher in ruinoſem oder beſchmutztem Zuſtande zurückſtellt, hat den verurſachten Schaden zu tragen und iſt daher zum Erſatz des Ankaufspreiſes des Buches, oder der Koſten des Einbandes anzuhalten. Ein Fortleihen der Bücher an dritte Perſonen iſt unſtatthaft.

IV. Lehrlingen und Dienſtboten dürfen nur gegen ſchriftlichen Vorweis des Lehrherrn, bezw. der Herrſchaft, Bücher ausgehändigt werden.

Converſations-Lexikon

für

Künſtler und Handwerker,

Fabrikanten und Maſchiniſten.

Herausgegeben

von

einem engern Ausſchuſſe der Mitarbeiter am Schauplatze der Künſte und Handwerke.

Zweiter Band.

Mit 53 lithographirten Tafeln.

GEWERBS-VEREIN.

Weimar, 1842.

Verlag, Druck und Lithographie von Bernh. Fr. Voigt.

g 42/653

Staatl. Bibliothek
Regensburg

Converſations-Lexikon

für

Künſtler und Handwerker,

Fabrikanten und Maſchiniſten.

Zweiter Band.

G.

Gaslicht nennt man die leuchtende Flamme, die aus entzündetem Kohlenwaſſerſtoffgaſe, welches aus einer kleinen Oeffnung ausſtrömt, gebildet iſt; Gasbeleuchtung, das Verfahren, dieſes Gaslicht mehr oder weniger im Großen zur Beleuchtung gegebener Localitäten zweckmäßig darzuſtellen und anzuwenden. — Die zur Gasbereitung anwendbaren Steinkohlen gehören unter die Categorie der Backkohlen (ſ. Steinkohlen), welche vermöge ihres beträchtlichen Gehaltes an Waſſerſtoff im Gegenſatze des Sauerſtoffes ganz dazu geeignet ſind, viel Waſſerſtoff enthaltende Gaſe zu liefern; ſie dürfen keinen oder nur ſehr wenig Schwefel enthalten. Die ſogenannte Cannelkohle liefert die größte Ausbeute an Gas, ſodann die Kohlen von Newcaſtle, welche am meiſten gebraucht werden; die ſchleſiſchen Kohlen ſind hierzu wenig oder gar nicht geeignet. Die Kohlen werden in möglichſt gleiche Stücken zerkleinert, in gußeiſernen Gefäßen, welche man Retorten nennt, der Wirkung des Feuers ausgeſetzt. Die Retorten ſind Röhren aus Gußeiſen, vorn offen, hinten geſchloſſen, theils cylindriſch, theils elliptiſch, auch in Form eines Parallelopipedes. Ihre Größe iſt verſchieden: meiſt ſind ſie 6 bis 7 Fuß lang, 10 bis 12 Zoll im lichten Durchmeſſer, 9 bis 12 Centner ſchwer; ſie werden in 2 oder 3 horizontalen Reihen abwechſelnd übereinander gelagert und an drei Puncten unterſtützt, damit ſie ſich in der Hitze nicht krumm ziehen. Die elliptiſchen und parallelepipediſchen verdienen darum den Vorzug, weil in ihnen die Kohlen mehr ausgebreitet liegen und daher ſchneller zerſetzt werden, wodurch der Proceß der Deſtillation abgekürzt wird. An jede Retorte iſt vorn ein eiſernes Mundſtück angeſchraubt, weil dieſer hervorſtehende Theil viel weniger durch die Hitze leidet, als die Retorte, alſo nicht gewechſelt zu werden braucht; es wiegt ungefähr 2 Centner. Auf die Mündung deſſelben paßt ein ſchwerer Deckel, der mittelſt eines am Mundſtücke befeſtigten Bügels und einer Schraube feſt aufgedrückt werden kann. Die Ladung einer Retorte beträgt 1 bis 3 Scheffel; ſie darf nämlich nur zur Hälfte gefüllt werden, weil ſich die Steinkohlen in der Hitze aufblähen. — Die Dauer der Retor-

ten iſt natürlich ſehr verſchieden: ſie können im Durchſchnitt 8 bis 9 Monate lang ausdauern. Während der ſteigenden Erhitzung der Retorten zerſetzen ſich die eingeſchloſſenen Kohlen, es entweichen ſowohl gasförmige als dampfförmige Producte, nämlich: Kohlenwaſſerſtoffgas beiderlei Art, mehr Sumpfluft als ölbildendes Waſſerſtoffgas, andere dampf- oder gasförmige Verbindungen von Kohlen- und Waſſerſtoff (Naphthalin, Paraffin ꝛc.), Schwefelwaſſerſtoff-, kohlenſaures, Kohlenoxyd-Stickgas, Waſſerdampf, Theer (Brandöle, welche Brandharze aufgelöſ't enthalten), eſſigſaures, hydrothionſaures, kohlenſaures Ammoniak. Um die luftförmigen Stoffe abzuleiten, dienen die aus den Retorten am vorderen Ende ſenkrecht aufſteigenden Röhren, welche mittelſt Sattelröhren in eine horizontal gelagerte cylindriſche Vorlage einmünden und faſt bis auf den Boden derſelben herabreichen. Hierdurch wird bewirkt, daß der in der Vorlage ſich bereits befindende Theer und die ammoniakaliſche Flüſſigkeit die Ausmündungen jener Röhren ſperren; es muß daher ſämmtliches in die Vorlage geleitete Gas durch die Sperrflüſſigkeit hindurchgehen, wodurch nicht allein die heißen Dämpfe condenſirt werden, ſondern auch bezweckt wird, daß, im Fall einer etwaigen Entzündung des Gaſes in einer Retorte, dieſelbe ſich nicht in die übrigen verbreiten kann, was nothwendig ſtattfinden würde, wenn die Retorten durch die Vorlage frei miteinander in Verbindung ſtänden. Damit ſich aber dieſer als Vorlage dienende gußeiſerne Cylinder nicht zu hoch mit Theer fülle und das Gas weiter fortgeführt werde, dient ein Rohr, welches ſowohl das Gas nach dem Condenſator, als auch den Theer und die ammoniakaliſche Flüſſigkeit nach der Ciſterne führt. Es tritt in die letztere ein, läßt durch ein ſenkrecht aufſteigendes Rohr die Flüſſigkeit in die Theerciſterne, ein geräumiges, aus Holz oder Eiſen gefertigtes, gehörig verſchloſſenes, Gefäß abfließen und führt das Gas durch ein horizontales Rohr ab. In der Ciſterne ſteht ein oben offener Cylinder, in welchen jenes ſenkrechte Rohr bis faſt auf den Boden herabreicht, wodurch eine Flüſſigkeitsſäule zum Abſperren des Gaſes erhalten wird, ſo daß kein Gas in die Ciſterne eintreten kann. In verſchiedenen Höhen angebrachte Hähne dienen zum Ablaſſen des Theers und der über ihm ſtehenden ammoniakaliſchen Flüſſigkeit. — Aus der Ciſterne wird das Gas nach dem Condenſator geleitet, um durch umgebendes kaltes Waſſer möglichſt alle condenſirbaren Dämpfe, welche ſich noch nicht niedergeſchlagen haben, niederzuſchlagen. Man hat verſchiedene Einrichtungen der Art, z. B. eiſerne Röhren, welche im Zickzack in einem mit Waſſer gefüllten Kaſten angebracht ſind, oder vertikale mit einander verbundene Röhren. Es wird zu dem Ende ein viereckiger Kaſten mit doppeltem Boden aus Eiſenplatten zuſammengefügt; der obere Boden hat eine beſtimmte Anzahl Oeffnungen, auf welche Röhren aufgeſchraubt ſind, welche, in parallele, ſenkrechte

Reihen geordnet, mit einander oben durch Verbindungsſtücke in Zuſammenhange ſtehen. Der zwiſchen beiden Boden bleibende Raum iſt durch ſenkrechte Platten, welche vom obern Boden bis faſt auf den untern herabſteigen, in kleine Zellen getheilt, in welche ſtets je zwei Röhren ausmünden, die aber nicht unmittelbar mit einander verbunden ſind, ſondern von denen die eine das Gas aus der vorſtehenden Zelle zu=, die andere in die nächſtfolgende ableitet. Dadurch, daß das Gas durch dieſes Röhrenſyſtem durchſtrömt, welches von kaltem Waſſer umſpült iſt, wird es hinlänglich abgekühlt, ſo daß ſich aller Theerdampf in den Zellen zwiſchen beiden Böden abſetzen kann. Es verſteht ſich, daß die Sperrflüſſigkeit ſtets in dieſem Raume eine beſtimmte Höhe behalten muß, damit die unteren Zugänge zu den Zellen gehörig abgeſperrt ſeyen, weil ſonſt das Gas aus einer Abtheilung in die andere überſtrömen könnte und nicht durch die Röhren zöge. Das Kühlwaſſer wird allmälig warm, muß alſo von oben abgelaſſen werden, während ſtets kaltes Waſſer dem Boden des Kaſtens durch eine Lutte zugeführt wird. — Aus dem Condenſator geht das Gas durch ein Rohr in den Reinigungsapparat. Das Leuchtgas enthält nämlich außer den Kohlenwaſſerſtoffgaſen noch kohlenſaures Gas, welches nicht brennbar iſt und die Helligkeit vermindert; ſodann Schwefelwaſſerſtoffgas, welches durch ſein Verbrennen ſchwefligſaures Gas erzeugt; letzteres wirkt nachtheilig auf das Metall der Brenner. Um dieſe Gaſe zu entfernen, leitet man das Gas durch Kalkmilch, welche ſowohl das kohlenſaure Gas, das Schwefelwaſſerſtoffgas, als auch die durch's Abkühlen noch nicht völlig condenſirten empyreumatiſchen Theile aufnimmt, wodurch ſich eine Verbindung von Brandharz mit Kalk bildet. — Die Einrichtung dieſes Apparates iſt oft abgeändert worden. Man ließ das Gas am Boden des cylindriſchen, aus Eiſen gefertigten, mit einer Röhrvorrichtung verſehenen Gefäßes eintreten und durch die Flüſſigkeit aufſteigen. Dieß hatte aber zur Folge, daß eine bedeutende Spannung des Gaſes in den Retorten und allen Theilen des Apparates erzeugt werden mußte, um den Druck jener Flüſſigkeitsſäule zu überwinden, wodurch Undichtheit, Erſchwerung der Gasentbindung und ſchnellere Beſchädigung der Retorten eintrat. Man läßt daher jetzt das Gas von oben in ein trichterartig erweitertes Rohr eintreten, welches 18 Zoll eintaucht, am unteren Ende einen mit vielen kleinen Löchern durchbohrten Rand hat, durch welche das Gas ausſtrömt, während man durch ſtetes Umrühren des Kalkbreies dafür ſorgt, daß gehörige Erneuerung der Kalktheilchen, welche abſorbiren können, ſtattfinde. Das Bewegen des Rührers geſchieht theils mit der Hand, theils mittelſt Elementarkraft. Meiſtens ſind zwei Kalkmaſchinen im Gange, ſo daß das Gas zweimal durch Kalk gehen muß. Die Kalkmilch wird aus einem Theile Kalk und 22 bis 24 Theilen Waſſer dargeſtellt. Mit einer preuß. Tonne Kalk können

60,000 Cubikfuß Gas, welches vorher durch den Condenſator gegangen iſt, gereinigt werden, weit weniger, wenn es nicht durch letztern gegangen. — Iſt das Gas durch den Kalk von Schwefelwaſſerſtoffgas völlig befreit, ſo muß es in einer Auflöſung von eſſigſaurem Bleioxyd keine Schwarzfärbung bedingen; iſt es auch von Kohlenſäure frei, ſo darf die Bleiſolution keinen weißen Niederſchlag abſetzen. — Aus dem Reinigungsapparate wird das Gas durch ein Rohr in den Gasbehälter, Gaſometer, geleitet. Die gewöhnlichen Gaſometer ſind aus Eiſenblech luftdicht zuſammengefügte, theils runde, theils quadratiſche Käſten, unten offen, in große, etwas weitere und tiefere Waſſerbehälter eintauchend. Dieſe ſind entweder aus Holz gefertigt, mit ſtarken eiſernen Reifen umgeben, oder aus Eiſenplatten zuſammengefügt, oder es ſind waſſerdichte Ciſternen; die erſteren Einrichtungen haben den Vorzug, daß man von allen Seiten zukommen kann und namentlich ein Lecken ſehr bald entdeckt. Das Gaſometer hat theils ein Gegengewicht, theils nicht; im erſteren Falle hängt der eiſerne Kaſten an einer ſtarken Kette, welche, über eiſerne Rollen geleitet, durch ein Gegengewicht beſchwert wird; daſſelbe kann durch Auflegen ſchwerer Platten vermehrt oder vermindert werden. Das Gegengewicht dient, das Gewicht des ſchweren Kaſtens auszugleichen. Eine durch's Waſſer des Behälters ſenkrecht aufſteigende Röhre, welche nothwendig über den Waſſerſtand hervorragt, führt das Gas zu; durch eine ähnliche Röhre wird das Gas abgeleitet. Die Größe der Gaſometer iſt ſehr verſchieden: man hat ſie von 10 bis 30, ja 50,000 Cubikfuß Inhalt. Aus der Höhe, bis zu welcher der Gaſometerkaſten ſich über den Waſſerſpiegel erhebt, beurtheilt man die Menge des in ihm angeſammelten Gaſes. Man ſtellt die Gaſometer theils im Freien auf, was aber in Rückſicht auf Sturm, Regen und Kälte nicht wohl thunlich iſt, oder unter Dach in eigenen zu dem Ende errichteten Gebäuden. Gegen das Einfrieren ſchützt man das Waſſer in denſelben durch ſiedenden Dampf, den man durch Röhren rings um den Kaſten ſtrömen läßt. Im Gaſometer nimmt das Gas Waſſerdampf auf, wodurch es ſich in kalten Wintern ereignet, daß ſich die engeren, auf den Straßen der Einwirkung der Kälte unmittelbar ausgeſetzten Röhren durch Eiskryſtalle verſtopfen. Daher iſt es in dem kälteren Clima erforderlich, das Gas vor dem Eintritt in die Leitungsröhren von dem Ueberſchuß an Waſſerdampf zu befreien; man leitet es daher durch ein Syſtem concentriſcher Röhren, die der Kälte ausgeſetzt ſind; man läßt es durch den Zwiſchenraum beider ineinander geſchobener Röhren ſtrömen, wo ſich das Waſſer in feinen Eisnadeln abſcheidet, die leicht abgeſtoßen werden können. — Zum ruhigen, ſteten, gleichförmigen Brennen der Gaslichter iſt es unumgänglich nothwendig, daß das Gas, welches aus dem Gasbehälter nach dem Orte der Beſtimmung hingeleitet wird, ſtets in gleicher Menge und mit gleicher Geſchwin-

digkeit ausſtröme. Um dies zu bewirken, iſt eine ſtets gleiche hydroſtatiſche Druckhöhe im Gaſometer erforderlich, welche nur unvollkommen und mit Schwierigkeit durch Regulirung der Gegengewichte erreicht werden kann; denn je tiefer das Gaſometer in's Waſſer eintaucht, deſto leichter wird es und drückt folglich deſto weniger. Man hat zu dieſem Ende einen eigenen Gasregulator conſtruirt, einen kleinen Gasbehälter, durch welchen alles Gas aus den Gaſometern durchpaſſiren muß, um aus der Anſtalt nach den zu beleuchtenden Orten geführt zu werden. — Um das Gas aus dem Gaswerk nach den Orten, welche dadurch beleuchtet werden ſollen, hinzuleiten, dienen größere, weitere Röhren, welche, von verſchiedenem Durchmeſſer aus Gußeiſen gefertigt, unter der Erde liegen, und engere Nebenröhren, welche das Gas aus jenen in die Häuſer führen und ſich nach den einzelnen Gaslampen verzweigen. Die Hauptröhren müſſen nach Maaßgabe der Anzahl von Flammen, welche aus ihnen Gas empfangen ſollen und der Entfernung der entlegenſten, eine beſtimmte verſchiedene Weite haben (2 bis 10 Zoll); ſie müſſen luftdicht ſeyn. Man probirt ſie theils mit Waſſer gefüllt mittelſt einer Druckpumpe, theils, was noch ſicherer iſt, mit einer Compreſſionspumpe für Luft, und beobachtet, indem man ſie in Waſſer legt, ob und wo Luftbläschen an der Röhre zum Vorſchein kommen; der hierzu nöthige Druck beträgt mehrere Atmoſphären. Die Röhren werden 2 bis 2½ Fuß tief unter das Straßenpflaſter möglichſt geradlinig gelegt, mit einander theils durch's Zuſammenſchrauben, theils häufiger dadurch verbunden, daß die eine Röhre in einen weiten Anſatz am einen Ende der andern hineingeſchoben wird, während man den Zwiſchenraum mit Blei vergießt, oder mit Kitt, römiſchem Cement, ausfüllt. Aus dieſen Hauptröhren, welche in breiten Straßen zu beiden Seiten hinlaufen, verzweigen ſich die Nebenröhren; dieſe ſind theils aus Stabeiſen zuſammengeſchweißt, theils aus Kupfer gelöthet, theils aus Blei mit einem Zuſatze von Zinn gegoſſen und über den Dorn gezogen. Zunächſt an der Hauptröhre wendet man eine eiſerne Röhre an; in dieſe fügt man für Straßenlaternen eine kupferne ein, welche ſich nach der Laterne von der Wand abbiegt; bei Beleuchtung in Häuſern fügt man in die eiſernen bleierne Röhren, welche längs den Wänden hingeleitet werden, um zu den Brennern zu gelangen. — Die Brenner ſind verſchieden, je nachdem man nach Art eines brennenden Lichtes bloß einen Gasſtrahl bilden, oder ob man, die Flamme Argand'ſcher Lampen nachahmend, eine hohle, kreisrunde Gasflamme erzeugen will. Bei Straßenlaternen bedient man ſich der einzelnen Strahlen; man ſchraubt auf die Ausmündung der Röhre einen kugelförmigen Anſatz aus Meſſing oder Stahl, welcher eine feine Durchbohrung hat. Will man 3 oder 5 Strahlen nebeneinander erzeugen, Hahnenſpornflamme, ſo werden ſo viele Löcher in gewiſſen Abſtänden, in einer gegeneinander geneigten Richtung,

eingebohrt, daß die einzelnen Strahlen nicht zuſammenfließen; will man dieſes bewerkſtelligen, um eine fächerförmige Flamme, Fledermausflügel, zu erzeugen, ſo werden die Löcher etwas näher aneinander gebohrt und durch einen feinen Einſchnitt in die Kugeloberfläche mit einander verbunden. — Die Brenner einer Argand'ſchen Gasflamme ſind alſo eingerichtet: Das Gas tritt in einen durch zwei concentriſche Metallcylinder gebildeten hohlen Raum ein, welcher mit einer ſtählernen Deckplatte verſchloſſen iſt, in welche eine gewiſſe Zahl feiner Oeffnungen (12—16 von $\frac{1}{32}$ engl. Zoll Durchmeſſer) im Kreis gebohrt ſind. Indem nun das Gas durch dieſelben ſtrömt, hat die Luft zum Innern des brennenden hohlen Gascylinders Zutritt, indem ſie durch den innern Cylinder durchſtrömt. Unter jedem Brenner muß nothwendig ein Sperrhahn ſich befinden, um die Flamme auslöſchen und jedes unnütze Ausſtrömen von Gas verhindern zu können. Nach einer polizeilichen Verordnung in Berlin müſſen die Hähne ſo gearbeitet werden, daß ſie nur um $\frac{1}{4}$ Kreis gedreht werden können, d. h. entweder auf oder zu, damit, wenn man zudreht, nicht aus Verſehen der Hahn mehr als um $\frac{1}{4}$ Kreis gedreht werde und dadurch das Gas wieder ausſtröme. Die Art und Weiſe, die Gaslichter und Lampen aufzuſtellen, iſt mannichfaltig; theils ſind es auf Tiſchen aufgeſtellte Argand'ſche Lampen, zu denen das Gas durch eine ſenkrecht vom Fußboden aufſteigende Röhre gelangt, theils ſind es von der Decke herabhängende Röhren (ſogar in allen Richtungen beweglich, indem ſie mit einem Kugelcharnier am obern Ende verſehen ſind), theils an der Wand befeſtigte Röhren, welche aus einzelnen, luftdicht mit einander verbundenen, beweglichen Röhrenſtücken beſtehen, ſo daß man die Flamme an verſchiedene Puncte hinleiten kann. — Soll das Gas, welches in dem Gaſometer enthalten iſt, durch Röhren ausſtrömen, ſo muß daſſelbe unter einen Druck geſetzt werden, der größer iſt, als der der Atmoſphäre. Dieſer Druck iſt, je nach der Entfernung und Zahl der zu ſpeiſenden Lampen, der Menge des Gaſes, welches verbraucht wird, der Länge der Röhrenſtrecke, verſchieden, 2 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll Waſſerhöhe. Die zur Zerſetzung der Steinkohlen angemeſſenſte Temperatur iſt die Kirſchrothglühhitze. Iſt die Temperatur zu niedrig, ſo verflüchtigt ſich viel brenzliches Oel, ohne ſich zu zerſetzen, man erhält zu wenig ölbildendes Gas, viel Theer; iſt die Hitze zu groß, ſo vermindert ſich die Menge des ölbildenden Gaſes, es ſetzt ſich Kohlenſtoff ab, wodurch gewöhnliches Kohlenwaſſerſtoffgas und bedeutend viel Waſſerſtoffgas entſtehen. Ueberhaupt ſteht der Gehalt an ölbildendem Gas in dem producirten Gaſe mit der Dauer des Deſtillationsproceſſes im umgekehrten Verhältniſſe; wenn z. B. bei Cannelkohle anfangs 18 Procent ölbildendes Gas erzeugt werden, ſo giebt es gegen das Ende nur 4 Procent; bei gewöhnlichen Kohlen anfangs 10 Proc., zuletzt 0 Procent. Das ſpecifiſche Gewicht des Kohlen-

gaſes muß nothwendig auch variabel ſeyn und wird im Durchſchnitt zu 0,5 von Henry für das beſſere angegeben, für gut gereinigtes 0,676; Prechtl gibt 0,6 an. — An Nebenproducten werden von 1 Chaldron Newcaſtle Kohlen gewonnen: 1) $1\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{2}$ Chaldrons Coaks; 2) $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Centner Theer, coaltar, welcher an 26 Proc. flüchtiges Oel, Theeröl, coal oil, spirit of tar, liefert und durch das Abdampfen 46 bis 48 Proc. Pech, oder auf's Pfund 9 Cubikfuß, nach Accum ſogar 15 Cubikfuß Gas erzeugen kann; 3) 15 bis 18 Gallons = 54 bis 65 preuß. Quart ammoniakaliſche Flüſſigkeit, aus kohleneſſig- und hydrothionſaurem Ammoniak gebildet. Den Theer wendet man, wie den aus Kienholz geſchwelten, zum Holzanſtrich, Kalfatern, zum Beſtreichen von Mauerwerk, als Radſchmiere mit Fett gemiſcht ꝛc. an; man deſtillirt ihn, um Theeröl, und dampft ihn ein, um Pech zu gewinnen; man kann ihn auch zu Gas benutzen, oder als Brennmaterial, mit den kleinen Kohlen vermengt, in Kuchen geformt, unter den Gasretorten verbrennen, oder in einem dünnen Strahl mit Waſſer verſetzt in die brennenden Kohlen einſtrömen laſſen. Das Kohlentheeröl dient theils zur Auflöſung von Caoutſchouc und der Bereitung von Firniß, theils zum Brennen in Straßenlaternen. Die ammoniakaliſche Flüſſigkeit kann man zur Darſtellung von Salmiak, Alaun u. a. Fabrikaten benutzen. Den Kalk aus dem Reinigungsapparate, welcher kohlenſauren und hydrothionſauren Kalk, eine Verbindung des Kalkes mit Brandharz und Brandöl, *enthält*, benutzt man als Düngemittel auf naſſen Wieſen und Feldern. — In Fig. 1 (Taf I.) und Fig. 2 (Taf. II.) iſt eine Zuſammenſtellung der einzelnen Theile des Berliner Gaswerkes dargeſtellt worden. Fig. 3 iſt eine Vorderanſicht des Retortenofens. Die Röhre **B** am rechten Ende von Fig. 1 hat in der Röhre **B** am linken Ende von Fig. 2 ihre Fortſetzung. — Es liegen 7 Retorten in 3 Reihen in einer Feuerung; **a a** die Retorten, welche auf dreien Puncten durch aufgemauerte Scheidewände **b b b**, die Lager aus feuerfeſtem Thone **c c** tragen, unterſtützt ſind; **d** ſind die Mundſtücke der Retorten; **e e** Oeffnungen, um die Farbe der glühenden Retorten zu beobachten; **f f** Oeffnungen, um aus dem obern horizontalen Zuge den Ruß herausnehmen zu können. **g** die Gasröhren, **h** die Sattelröhren mit 3 Oeffnungen, um dieſelben leicht reinigen zu können; **i** die Vorlage, **k** der gußeiſerne Träger derſelben, auf dem Retortenofen aufgeſtellt; **l** die Ableitungsröhre für das Gas und die niedergeſchlagene Flüſſigkeit; **m** die Theerciſterne; **n** das Rohr, welches das Gas nach dem Condenſator **o o o** leitet, einem Kaſten, aus Eiſenplatten zuſammengeſchraubt, in welchem 100 Röhren **p p**, von 2200 Quadratfuß Abkühlungsfläche, vertikal aufgeſtellt ſind. Das Waſſer ſteht nicht bis oben herauf, ſondern nur bis an einen falſchen Boden **q q**, durch welchen die Röhren hindurchgehen. Dieſelben ſind nicht mit Sattelröhren verbunden, ſondern je 2 und 2

mit einer Stürze aus Eiſenblech r r überdeckt, welche leicht abgenommen und die Röhren ohne Schwierigkeit gereinigt werden können. Durch dieſe Einrichtung muß ſich aber nothwendig in der obern Abtheilung des Condenſators, über dem obern falſchen Boden q q, Theer und ammoniakaliſche Flüſſigkeit niederſchlagen, welche ein Sperrmittel für das Gas bildet und durch die Röhre s in die Theerciſterne geführt wird; t leitet das niedergeſchlagene Flüſſige aus dem untern Behälter, der in einzelne Zellen u u u getheilt iſt, in eine andere Ciſterne. v iſt das Zuflußrohr für kaltes, w für warm gewordenes Condenſationswaſſer; x ein Rohr, um bei'm Füllen des Condenſators mit Waſſer die Luft abzuleiten. Durch das Rohr y gelangt das Gas nach der Kalkmaſchine z und tritt, unter einem Drucke von $1\frac{1}{2}$ Fuß Flüſſigkeitsſäule, durch den Trichter a' ein; (es ſind zwei ſolcher Maſchinen miteinander verbunden, aber nur eine iſt gezeichnet.) Jede Maſchine faßt 141 Cubikfuß Flüſſigkeit, in welcher 3 Scheffel Kalk ſich zertheilt befinden (2 andere Maſchinen ſind in Reſerve). Durch das Rohr b' wird das Gas nach dem Gaſometer geleitet; c' iſt eine mit einer Platte verſchloſſene Oeffnung, um das Rohr reinigen zu können, da Kalk unvermeidlich hineinſpritzt und es verſtopft; überhaupt muß das Rohr b' mehrere Fuß aufſteigen, ehe es ſich herabbiegt, damit nicht Kalkbrei mit herüber geriſſen werde. d' iſt ein in die Erde eingerammtes eiſernes Rohr, mit einem Hahne e'; es dient, die ſich abſetzende Flüſſigkeit aufzunehmen, welche durch das Rohr f' von Zeit zu Zeit mittelſt einer Pumpe ausgezogen wird; bei g' geht das in's Gaſometer führende Rohr ab. Durch das Wenden des Hahnes e' wird dem Gaſe der Rücktritt aus dem Gaſometer in die Kalkmaſchine verwehrt. Eine gleiche Einrichtung iſt auch an dem Rohre h' angebracht, welches das Gas aus dem Gaſometer abführt. Der Gaſometerdeckel i' iſt durch 48 eiſerne Strebebänder k' k' ꝛc. mit der Seitenwand gehörig verbunden, um Verbiegungen zu vermeiden, indem der Quadratfuß Eiſenblech nur etwa 3 Pfund wiegt. Das Gaſometer iſt ohne Gegengewicht eingerichtet, weshalb nach und nach Gewichte auf den Deckel gelegt werden müſſen, um das Gas, wenn es ausſtrömt, unter gleichem Drucke zu erhalten; l' l' l' der aus Stabholz gefertigte Waſſerbehälter des Gaſometers. — 2) Darſtellung des Leuchtgaſes aus Oel (Oelgas). Der dazu angewendete Apparat iſt mit dem Kohlengasapparat in vieler Hinſicht analog, jedoch im Allgemeinen weit einfacher. Die Retorten werden mit kleingeſchlagenen Coaks von der Größe eines Hühnereies gefüllt, um für das hinein zu leitende Oel eine größere Oberfläche zu gewinnen, und dadurch die zerſetzende Einwirkung der Hitze zu verſtärken. Sind die Retorten gehörig rothglühend (600° C.), ſo läßt man das Oel, geſchmolzene Fett, Thran, aus einem auf dem Rauchcanal befindlichen Behälter durch ein Rohr in einem dünnen Strahl einſtrömen,

indem man durch einen Hahn den Zufluß regulirt. Entweder ſind je zwei und zwei Retorten am entgegengeſetzten Ende miteinander verbunden, ſo daß das Oel in Dampfform entmiſcht aus einer Retorte in die andere übertreten muß, um aus der zweiten in das Ableitungsrohr zu gelangen, oder es tritt am entgegengeſetzten Ende das gasförmige Product durch eine aufſteigende Röhre aus dem Zerſetzungsraume. Um das etwa noch nicht völlig zerſetzte dampfförmige Oel, die mit erzeugten flüchtigen Fettſäuren, welche das Gas begleiten, zu condenſiren, leitet man daſſelbe in den Oelbehälter, ſo daß es durch das Oel durchgehen muß, ehe es zum Gaſometer gelangt. Zu dem Ende iſt der Oelbehälter luftdicht verſchloſſen. Man leitet auch wohl das luftförmige Product durch einen eigenen Kühlapparat, ein im Zickzack gebogenes, in einem mit Waſſer gefüllten Gefäße liegendes Rohr, von deſſen tiefſtem Puncte das condenſirte Oel durch eine Röhre nach dem Oelbehälter zurückgeführt wird. Aus dem Abkühler tritt das Gas in ein Gaſometer. — Man bedient ſich des Rüb-, Hanföls, des Walfiſchthrans, der ſchlechteſten Sorte Palmöl, Cocosnußöl u. ſ. f., deren Preis die Anwendung geſtattet. Man berechnet auf's Kilogramme Samenöl 830 Liter Gas = ungefähr 27 Cubikfuß; gereinigtes Rüböl gab vom Pfund 32 Cubikfuß. Nach engliſchen Angaben giebt ein Gallon = $3\frac{39}{91}$ preuß. Quart, 90 bis 105 engliſche Cubikfuß Oelgas, = 82,37 bis 99,5 preuß. Cubikfuß; ein Gallon Palmöl 95 engl. Cubikfuß. Die Temperatur hat auf die Menge und Beſchaffenheit gleichfalls großen Einfluß; bei der Dunkelrothglühhitze entſteht dem Volum nach weniger Gas, 70 bis 90 engliſche Cubikfuß aus dem Gallon, aber reicher an ölbildendem Gas, dagegen bei einer lebhaften Rothglühhitze mehr, 100 bis 120 Cubikfuß, aber weniger reich an jenem Gas. Das ſpecifiſche Gewicht wird angegeben im Mittel zu 0,76 bis 0,90; es kann bis 1,110 ſteigen. Man hat neuerdings verſucht, das Gaslicht tragbar zu machen, d. h. man preßte ſehr verdichtetes Gas in einen gehörig dichten Behälter von Kupfer und ließ es dann durch Brennmündungen ausſtrömen. Gordon lehrte zuerſt zu dieſem Zwecke das Oelgas benutzen, weil dieſes, im Vergleich mit Kohlengas, um gleiche Helligkeit zu erzeugen, in einem 3 Mal kleineren Volum erforderlich iſt. Das Gas wird mittelſt einer Verdichtungspumpe in einem eigenen größeren Verdichtungsgefäße comprimirt; auf daſſelbe ſchraubt man die einzelnen zu füllenden Gefäße auf und leitet dann, durch das Oeffnen der Hähne, das Gas hinein. Ein am großen Behälter angebrachter Durchmeſſer zeigt den Grad der Verdichtung an. Da ſowohl der Behälter, als auch die einzelnen Gefäße einen ſtarken Druck von Innen aushalten müſſen, ſo iſt es durchaus erforderlich, daß ſie von gehöriger Metallſtärke ſind und vorher mittelſt einer Druckpumpe auf einen höheren Druck, als ſie auszuhalten haben, probirt werden. Die Dichtigkeit des eingeſchloſ-

ſenen Gaſes iſt 15, 25 bis 30 Mal größer als die der Atmoſphäre. Wäre daher 1 Cubikfuß einfach dichtes Gas nöthig, um eine Flamme eine Stunde lang brennen zu laſſen, ſo würde ein Raum von ¼ Cubikfuß 32 Mal comprimirtes Gas hinreichen, die Flamme 8 Stunden lang zu unterhalten. Eine große Schwierigkeit iſt aber, das Ausſtrömen des Gaſes ſo zu reguliren, daß es anfangs nicht zu mächtig, gegen das Ende nicht gar zu langſam hervordringt und dadurch eine ſehr ungleiche Flamme und Helligkeit giebt. Eine ſolche Einrichtung iſt noch nicht vollkommen gelungen. Außerdem iſt ſtets Gefahr wegen des Zerberſtens der Gasbehälter vorhanden und Fälle der Art ſind leider nicht ſelten geweſen. — Tragbares Gas hat man ſowohl bei Straßenlaternen, als auch zum Erleuchten im Innern von Gebäuden angewendet; es iſt das Angenehme dabei, daß die großen, koſtſpieligen Röhrenleitungen erſpart werden, und man das Gas nach Belieben kaufen kann, ohne beſondere bauliche Einrichtungen im Hauſe deshalb nöthig zu haben. Neuerdings hat man in Frankreich angefangen, nicht comprimirtes Gas portativ zu machen. — 3) Harzgas. Auch aus Theer, Pechöl, Theeröl, kann man Gas darſtellen. Nach Accum giebt ein Pfund dicker ſchwediſcher Theer 7 Cubikfuß Gas, nach Schwarz 100 Cubikzoll Pechöl 56 bis 60 Cubikfuß Gas, welches ⅓ ſeines Volums ölbildendes Gas enthält. Eben ſo kann aus rohem Fichtenharz oder Pech, in Kienöl oder einem empyreumatiſchen Oel aufgelöſ't, Gas bereitet werden. Das Kienöl dient, das Harz aufzulöſen und dünnflüſſig zu machen; es wird faſt gar nichts bei dieſem Proceſſe zerſtört, man gewinnt es in der Oelciſterne beinahe vollſtändig wieder. Der zur Bereitung des Gaſes angewendete Apparat hat die größte Aehnlichkeit mit einem Oelgasapparate. 100 Pfund Pech geben 1000 Cubikfuß Gas, deſſen Leuchtvermögen ſich zu dem des Kohlengaſes verhält = 2,5 : 1; Schwefelwaſſerſtoffgas, ammoniakaliſche Flüſſigkeit bilden ſich nicht bei dieſem Proceſſe. Das Gaslicht gewährt außerdem, daß es hell, und beſonders das Oelgas, blendend hell brennt und, wenn es gehörig gereinigt iſt und vollſtändig verbrennt, nicht ſtinkt, den Vortheil einer größeren Feuerſicherheit im Vergleich gegen Beleuchtung mit Lichten oder Lampen, indem es, ohne Kohle abzuſetzen, ohne Funken zu werfen, brennt und nicht braucht geputzt zu werden. So wie der Hahn zugedreht wird, iſt die Flamme vollkommen gelöſcht, und da ſie nicht tragbar iſt, kann ſie zu brennbaren Subſtanzen bei weitem nicht ſo leicht zukommen, als gewöhnliche Lichte und Oellampen. Es müſſen aber auch alle Röhren luftdicht ſeyn, denn ſonſt verbreitet ſich das Gas bei verſchloſſenen Hähnen in den Zimmern und erzeugt einen übeln Geruch. Sollte es ſich durch Undichtheit der Röhren, Offenſtehen von Hähnen in einem Zimmer in Menge angeſammelt haben, ſo gehe man nicht mit Licht hinein, denn ſonſt entzündet es ſich und wirkt wie die ſchlagenden Wetter in den Berg-

werken. Man kann jedoch durch den Geruch die geringſte Beimengung von Gas bemerken. — Außer zum Beleuchten hat man das Kohlengas auch noch angewendet: 1) Zur Füllung von Luftbällen (Green in London); dann muß es aber möglichſt leicht ſeyn. Es ſteht jedoch in dieſer Beziehung dem Waſſerſtoffe nach; es iſt aber auch wohlfeiler. 2) Zum Sengen loſer Baumwollengewebe (bei dichtern iſt es nicht anwendbar). 3) Zur Darſtellung von Cementſtahl nach M'Intoſh, Bismara. 4) Zum Erwärmen von Zimmern, zum Kochen, Backen und andern öconomiſchen Zwecken. 5) Mit atmoſphäriſcher Luft gemengt zum Betriebe eines Schmelzgebläſes, ſtatt Waſſerſtoffgas. (Schubarth, I. 126 ꝛc. — Prechtl, Encykl. VI. 369. — Pelouze, die Beleuchtung mit Gas. A. d. Franz. von Bruhn. Chemnitz 1839.)

Gaufriren, ſ. Bandfabrikation.

Gebläſe. Die Zuleitung der atmoſphäriſchen Luft zum Brennmaterial wird entweder durch einen natürlichen Luftzug bewirkt, wie bei allen Flammenofenfeuerungen, oder durch beſondere Vorrichtungen, in denen die Luft aufgefangen, durch mechaniſchen Druck ausgepreßt und durch Röhrenleitungen in jeden beliebigen Raum geführt wird. Man nennt dieſe Vorrichtungen Gebläſe, und ſie ſind bei allen Schachtöfen, Heerden und Schmiedeeſſen erforderlich, für die Gewerbe daher ſehr wichtige Maſchinen. Das allen Gebläſen zu Grunde *liegende* Princip beſteht darin, in einem Behälter Luft *aufzufangen*, *ſie aus* demſelben wieder auszupreſſen und dieſen Wechſel des Aufnehmens der *atmoſphäriſchen* Luft und des Auspreſſens ununterbrochen ſtattfinden zu laſſen. Die Einführung der verdichteten Luft in die Schmelzräume geſchieht mittelſt einer kegelförmigen Röhre, der Düſe oder Deupe. — Die einfachſten, zugleich auch die älteſten Gebläſe ſind die Balgen oder Bälge, deren man lederne und hölzerne hat. Bei jenen iſt eine bewegliche Fläche mit einer unbeweglichen durch biegſame, aus Leder beſtehende Seitenwände verbunden. Dieſe Gebläſe haben in der unbeweglichen Fläche ein Klappenventil zum Einlaſſen der atmoſphäriſchen Luft und eine Oeffnung, welche mit der Düſe in Verbindung ſteht. Beſſer und in einigen Fällen nothwendig iſt es, daß dieſe Oeffnung auch mit einem Ventil verſehen ſey, um das Zurücktreten der ſchon ausgepreßten Luft in den Balgen zu verhindern. Obgleich man verſuchsweiſe auch ein ledernes Doppelgebläſe (mit Unrecht dreifaches Gebläſe genannt) vorgerichtet hat, ſo muß man den ſogenannten ledernen Doppelbalg doch nicht für ein Doppelgebläſe halten, ſondern für einen gewöhnlichen einfachen ledernen Balgen, welcher mit einem Behälter von veränderlichem räumlichen Inhalte verſehen iſt, in welchem der Wind aufgefangen und aus welchem derſelbe in die Düſe geleitet wird. Alle ledernen Gebläſe haben den Nachtheil, daß ſich zu viel gepreßte Luft in den Falten des Leders ſammelt, welche

bei'm Zurücktreten der beweglichen Fläche den Raum wieder ausfüllt und den Effect des Gebläſes vermindert. — Bei den hölzernen Balgengebläſen ſind unbiegſame hölzerne Seitenwände an der beweglichen Fläche befeſtigt und machen zuſammen den ſogenannten Oberkaſten aus. Die unbewegliche Fläche, um welche ſich der Oberkaſten drehend bewegt, heißt der Unterkaſten, in welchem ſich die Einlaßventile und die mit der Düſe communicirende Auslaßöffnung befinden. Bei der ſorgfältigſten Bearbeitung würde es indeß unmöglich ſeyn, die Seitenwände, bei der auf- und niedergehenden Bewegung des Oberkaſtens, immer luftdicht gegen die Seitenkanten des Unterkaſtens drücken zu laſſen. Deshalb ſind längs den Seitenwänden bewegliche hölzerne Leiſten in dem Unterkaſten angebracht, welche durch Kröpfe und Haken feſtgehalten und durch eiſerne Federn gegen die Wände des Oberkaſtens gedrückt werden, um alle Zwiſchenräume zwiſchen dieſen Wänden und den Seitenkanten des Unterkaſtens auszufüllen. Der Ober- und Unterkaſten ſind durch eine Walze im Oberkaſten, welche in einem Zapfenlager des Unterkaſtens, und zwar in dem ſogenannten Balgenkopfe, beweglich iſt, mit einander verbunden; Walzen und Lager werden aber durch das ſogenannte Schloß gegeneinander feſtgehalten. Die Nachtheile des hölzernen Balgengebläſes beſtehen in der Unmöglichkeit, den ſchädlichen Raum im Unterkaſten zu vermeiden, in der Schwerfälligkeit der Bewegung des Oberkaſtens und in der Mangelhaftigkeit der Liederung, nämlich der Vorrichtungen durch die Balgleiſten, vermittelſt deren das Entweichen von Luft zwiſchen dem Unterkaſten und den Seitenwänden verhütet werden ſoll. — Am bequemſten in der Anwendung ſind die Gebläſe mit beweglichen Kolben, d. h. die Gebläſe, bei denen die unbewegliche Fläche mit den feſten und unbiegſamen Seitenwänden verbunden iſt und wo die bewegliche Fläche in den durch die Seitenwände und durch die unbewegliche Fläche gebildeten Raum hineingeſchoben wird. Je nachdem die Flächen eine viereckige oder eine Kreisgeſtalt haben, nennt man die Gebläſe Kaſtengebläſe oder Cylindergebläſe, und unterſcheidet hölzerne, ſteinerne, eiſerne Gebläſe, nach der Verſchiedenheit des dazu angewendeten Materials. Die zweckmäßigſten, ſtärkſten und vollkommenſten von allen Gebläſen ſind unſtreitig die eiſernen Cylindergebläſe, die wir daher auch mit Hilfe der Figg. 4 und 5, von denen erſtere eine geometriſche Anſicht und die zweite ein ſenkrechter Durchſchnitt iſt, etwas näher betrachten wollen. Es beſteht aus einem gegoſſenen eiſernen hohlen Cylinder A, mit überſtehendem Rande, auf welchen der obere und untere Deckel aufgeſchraubt wird. Die Deckel haben rechts die Klappen b d für die einſtrömende, und links die Klappen g f für die ausſtrömende Luft; mit mehreren Schrauben i iſt nämlich der hölzerne Rahmen u an die für dieſen Zweck beſtimmten Theile des Cylinders befeſtigt. Die Fläche dieſes Rahmens, auf welche das Ventil durch ſeine Schwere, oder durch

eine drückende Feder auffällt, iſt mit Filz überzogen. Die Klappen oder Ventile beſtehen aus zwei übereinander geleimten Holzplatten i e, Fig. 6, auf welche oberhalb eine lederne Platte a aufgeleimt und aufgenagelt und unterhalb eine Platte von Filz aufgeleimt iſt. Filz- und Lederplatten ſtoßen zuſammen, wo das Holz aufhört und werden dort durch die Schraube i befeſtigt, damit das Oeffnen und Schließen der Klappen leicht von ſtatten gehe. — Die Einrichtung der Stopfbüchſe iſt folgende: Der obere Deckel hat in der Mitte eine runde Oeffnung für die Kolbenſtange, welche oben mit einem Cylinder s umgeben iſt; unten in dieſem Cylinder iſt ein meſſingener Ring c, Fig. 7, eingelegt, über den man Flechten o aus Hanf legt, welche durch einen andern meſſingenen Ring r r, vermittelſt der Schrauben x x, zuſammengepreßt werden. In die Fuge i zwiſchen der Stange und dem Ringe r wird Oel eingegoſſen, damit er ſich luftdicht und mit der geringſten Friction auf- und niederbewege. Die Stange a iſt unten, vermittelſt eines Splints, in den hohlen abgeſtumpften Kegel, der ſich unten an der Kolbenplatte r r befindet, befeſtigt; an dieſer Platte iſt nahe am Rande ein aufrechtſtehender Ring angegoſſen, auf welchem nun die obere Platte u liegt. Der Raum zwiſchen beiden Platten iſt mit Holz c c ausgefüllt, wodurch ein ſchädlicher Raum, worin Luft zurückbleiben kann, vermieden wird. Rund um den aufrechtſtehenden Ring liegen zwei Holzringe e, Fig. 5, und ein eiſerner Ring t. Zwiſchen den Holzringen und den eiſernen Platten liegen zwei runde lederne Scheiben v, welche durch eine Anzahl kleiner Bolzen n damit verbunden ſind, die durch den eiſernen Ring, das Leder, das Holz und die Platte gehen, und durch Schrauben angezogen werden können. In der Mitte liegen die Ränder der Lederſcheiben aneinander, und der Raum zwiſchen dem Leder und den Holzringen wird mit Wolle i dicht ausgefüllt, ſo daß der umgeſchlagene Theil der Lederſcheiben dicht an die Wände des Cylinders angepreßt wird. Das Leder muß ſtark ſeyn und der Cylinder durch Graphit inwendig ſchlüpfrig gemacht werden, damit keine zu ſtarke Friction ſtattfinde und das Leder ſich nicht zu bald abnutze. Man nennt dieſe Vorrichtung an dem Kolben die **Liederung**. — Wird nun die Kolbenſtange a, Fig. 5, gehoben, ſo öffnet ſich das Ventil d, und atmoſphäriſche Luft tritt unterhalb des Kolbens. Die Luft oberhalb des Kolbens, welche zuſammengedrückt wird, verſchließt die Klappe b, öffnet die Klappe g und ſtrömt in den aus eiſernen Platten zuſammengeſchraubten Behälter E hinein; geht der Kolben wieder herunter, ſo verſchließt ſich das Ventil g, das Ventil b öffnet ſich, die äußere Luft ſtrömt oberhalb des Kolbens ein und die Luft unterhalb entweicht in den Kaſten, indem ſich die Platte f öffnet und die Platte d verſchließt. Damit die Platten g und f nicht zu weit aufſchlagen, ſo ſchlagen ſie gegen Federn p an. Häufig pflegt man mit dem Kaſten noch ein zweites Ge-

bläſe zu verbinden, deſſen ausſtrömende Klappen **k** und **b** ſind. — Da bei'm Anfange des Herunter= und Hinaufſteigens des Kolbens die Geſchwindigkeit am geringſten iſt und, ſo wie der Kolben der Mitte ſich nähert, zunimmt, ſo ſtrömt der Wind aus der Oeffnung **m** nicht gleichmäßig heraus. Für die meiſten Schmelzproceſſe iſt ein gleichmäßiger Strom durchaus erforderlich; man kann dieſes bis zu einem gewiſſen Grade erreichen, wenn man in einen gemeinſchaftlichen Kaſten die Luft von drei Gebläſen ſtrömen läßt. Dieſe Einrichtung wird oft angewendet, wenn man ſich der Waſſerkraft bedient, welche eine Welle mit drei Krummzapfen in Bewegung ſetzt, vermittelſt welcher die Kolben auf= und niederbewegt werden. Die Kolbenſtange ſteht nämlich mittelſt eines Storchſchnabels, ſo wie wir ihn bei den Dampfmaſchinen kennen gelernt haben, mit einem Balancier in Verbindung, an deſſen anderem Ende eine Kolbenſtange mit einer Kurbel an der Welle verbunden iſt. Soll das Gebläſe durch eine Dampfmaſchine in Bewegung geſetzt werden, ſo ſteht das dem Gebläſekolben entgegengeſetzte Ende des Balanciers mit dem Kolben eines Dampfcylinders in Verbindung. In dieſem Falle hat man nur einen großen Gebläſecylinder, wogegen bei Anwendung von Waſſerkraft, wie ſchon bemerkt, zwei oder drei. Außer den Balgen=, Kaſten= und Cylindergebläſen giebt es noch eine ganze Reihe anderer Gebläſe; Baaderſche, Waſſertrommel=, Ketten=, Waſſerſäulen= und Schrauben=Gebläſe, welche ſämmtlich mit Waſſer geliedert ſind; endlich das Windradgebläſe. Wir können ſie hier nur nennen und müſſen auf die am Ende des Artikels citirten Werke verweiſen. — Um einen gleichförmigen Windſtrom zu erhalten, bedient man ſich am zweckmäßigſten eines großen Luftbehälters **B**, Fig. 8, welcher auf einigen Unterſätzen ruht und mit Waſſer abgeſperrt iſt; er beſteht gewöhnlich aus luftdicht zuſammengeſchraubten eiſernen Platten und ſteht in einem etwas größeren, waſſerdicht ausgemauerten Raume **A**. Die Luft ſtrömt aus dem Gebläſekaſten durch das Rohr **D** ein, drückt das Waſſer **r r** inwendig herunter und ſtrömt durch die Oeffnung **C** wiederum aus, welches um ſo gleichmäßiger geſchieht, je größer der Inhalt des Luftbehälters **B** zum Inhalte des Gebläſecylinders iſt. Statt dieſes Regulators wendet man einen aus Eiſenblech luftdicht zuſammengenieteten Ballon oder zweiten Cylinder an, an deſſen einer Seite man die Luft eintreten und an der andern wieder austreten läßt; um einen hinreichend gleichmäßigen Strom zu erhalten, iſt es nöthig, daß ſein Inhalt 40 bis 50 Mal größer als der des Gebläſecylinders ſey. — Aus dem Rohre **D** geht die Luft nun in die Windleitungen, welche mit Hähnen, Ventilen oder anderen Vorrichtungen verſehen ſind, um die Quantität der Luft, welche ausſtrömen ſoll, zu reguliren. Aus dieſen Vorrichtungen tritt alsdann die Luft in einen ledernen Cylinder oder Schlauch und daraus in die Düſe; der lederne Cylinder iſt angebracht, um

der Düſe verſchiedene Stellungen geben zu können. Bei Anwendung erhitzter Gebläſeluft muß man, ſtatt ſeiner, eine verſtellbare Düſe anwenden, welche eine ähnliche Einrichtung hat, als das Rohr an Feuerſpritzen. — Die Luftmenge, welche ein Gebläſe giebt, beſtimmt man gewöhnlich, indem man den Inhalt des Cylinders ermittelt und davon den Raum abzieht, welchen der Kolben und die Luft einnehmen, die bei Auf- und Niedergang des Kolbens oberhalb und unterhalb deſſelben und in den Hälſen der Ventile zurückbleibt, welche alſo in dem ſchädlichen Raume enthalten iſt; da dieſe aber im verdichteten Zuſtande iſt, ſo muß man dieſen gleichfalls in Rechnung bringen. Aus der Anzahl der Auf- und Niedergänge (Doppelhübe) des Kolbens in einer Minute beſtimmt man die Luftmenge in Cubikfußen und daraus das Gewicht derſelben. Da aber nie das Gebläſe vollkommen dicht iſt, insbeſondere die Liederung ſtets Luft durchläßt, auch die Einſtrömungsklappen ſich früher ſchließen, ehe die Luft im Cylinder die Dichtigkeit der äußern Luft erlangt hat, ſo giebt dieſe Berechnung nur ein annäherndes Reſultat: die durch Rechnung gefundene Menge iſt ſtets zu groß. Aus dieſer Rechnung erſieht man zugleich, wie wichtig es iſt, den ſchädlichen Raum ſo viel als möglich zu vermindern. — Eine andere Berechnung, welche für die Theorie der Windleitung und der Gebläſe von Wichtigkeit iſt, beruht auf dem Verhältniſſe zwiſchen der Geſchwindigkeit, womit die Luft ausſtrömt, und dem Drucke, unter welchem ſie ſich befindet. — *Um* den Druck, welcher in den verſchiedenen Theilen des Gebläſeapparates ſtattfindet, zu beſtimmen, bedient man ſich eines ſogenannten Windmeſſers, beſtehend am zweckmäßigſten aus einem gebogenen Glasrohre, Fig. 9, welches auf einer meſſingenen Platte befeſtigt und worauf man unten eine Theilung angebracht hat. An dem Ende a iſt es verſchloſſen, aber zur Seite mit einer Oeffnung verſehen; am andern Ende b iſt es mit einem Kork verſchloſſen, in dem zur Seite gleichfalls eine Oeffnung angebracht iſt. Die kleinen Oeffnungen geſtatten einen freien Luftzutritt und verhindern bei einiger Vorſicht das Ausfließen des Queckſilbers, ſo daß man dieſes Inſtrument auf Reiſen bequem anwenden kann. Das Rohr wird bis zu einem beſtimmten Puncte mit Queckſilber gefüllt und an verſchiedenen Theilen des Gebläſeapparates können Oeffnungen von der Größe des Korks c, welche man mit einem Stöpſel dicht verſchließt, eingebohrt werden. Bei einer Unterſuchung nimmt man dieſen weg, ſteckt den Kork c ein und ſtellt, indem man ſich nach dem Loth d richtet, das Glasrohr perpendiculär; durch den Druck der Luft wird das Queckſilber in dem einen Rohre herunter- und in dem andern hinaufgedrückt, und der Unterſchied in der Höhe der beiden Queckſilberſäulen giebt demnach den Druck im Gebläſeapparate an. — Die Geſchwindigkeit der ausſtrömenden Luft, wenn auf die Veränderuug derſelben durch die Ausſtrö-

mung keine Rückſicht genommen wird, beträgt in einer Stunde $1260 \sqrt{1 + 0{,}00364\, t . \frac{P' - P}{P'}}$ Fuß. **P** iſt der Barometerſtand, **P′** der Druck, womit die Luft im Gebläſeapparate zuſammengedrückt iſt (er iſt gleich der Barometerhöhe und der Höhe der Queckſilberſäule im Windmeſſer), t die Wärmegrade im Gebläſeapparate. Bei 20° und 28 Zoll Barometerhöhe, und bei 4 Zoll Höhe der Windmeſſerſäule, würde die Geſchwindigkeit $1260 \sqrt{(1 + 0{,}00364 \cdot 20) \cdot \frac{32 - 28}{32}} = 461{,}2$ Fuß betragen. Beſtimmt man die Größe der Ausſtrömungsöffnung, ſo kann man auch die Quantität der Luft dem Maaße und daraus dem Gewichte nach beſtimmen; iſt ſie z. B. 3 Quadratzoll, ſo beträgt die ausſtrömende Luft 461,2 : 12 : 3 Zoll oder 9,6 Cubikfuß. Da dieſe von der Dichtigkeit und der Temperatur wie im Gebläſe iſt, ſo müſſen beide bei der Beſtimmung der Gewichtsmenge in Rechnung gebracht werden. Directe Beſtimmungen geben ſtets weniger Luft als die Rechnung, welches hauptſächlich von der Form der Oeffnung und der Größe des Druckes abhängig iſt. Oeffnungen in dünnen Platten vermindern die Geſchwindigkeit am meiſten, cylindriſche Anſätze weniger und am wenigſten koniſche, ſehr ſchwach ſich zuſpitzende Anſätze. Der Feuchtigkeitszuſtand der Luft iſt für die Geſchwindigkeit der Ausſtrömung von ſo geringem Einfluſſe, daß man ihn vernachläſſigen kann. — Ueber die Erhitzung der Gebläſeluft und die Anwendung des erhitzten Windes ſprachen wir im Artikel Eiſen. (Werke, in denen man vollſtändige Beſchreibungen der Gebläſe findet, ſind: Karſten's Syſtem der Metallurgie. Bd. 3, Berlin 1831, S. 167 ff.; — Prechtl's technologiſche Encyklopädie Bd. 6, Stuttgart 1835, S. 432 ff.; — Hartmann's Repertorium der Bergbau- und Hüttenkunde ꝛc. Bd. 2, Weimar 1840. S. 224 ff. — Walter de St. Ange, prakt. Eiſenhüttenkunde, a. d. Franz. v. Hartmann. Daſ. 1839. I. S. 129 ꝛc.)

Gerben des Stahls, ſ. Eiſen.

Gerben des Leders (Gerberei), ſ. Lederbereitung.

Geſchützguß, ſ. Bronze- und Eiſengießerei.

Geſundheitsgeſchirr, ſ. Thonwaarenfabrication.

Gewehrfabrication. Die Anfertigung des Feuergewehrs, von dem hier nur die Rede ſeyn wird, indem wir von den blanken Waffen und dem Bayonnet in dem Artikel Schneidwaaren handeln werden, zerfällt in zwei Haupttheile, in die Anfertigung des Laufes, Schloſſes und der Garnitur, und in die des Schaftes. — Die weſentlichen Theile eines Feuergewehrs ſind: der Lauf, das Schloß und der Schaft, welcher letztere jedoch kein Gegenſtand der Metallarbeit iſt, ſo daß auf ihn hier keine weitere Rückſicht genommen werden kann. — Der Lauf, Gewehrlauf, das Rohr iſt ein Rohr von geſchmiedetem Eiſen mit cylindriſcher Höhlung und

am hintern Ende durch eine 8 bis 12 Linien lange Schraube, die Schwanzſchraube, verſchloſſen. Der hohle Raum deſſelben wird die Seele und der hinterſte, die Ladung aufnehmende Theil davon der Pulverſack oder die Pulverkammer genannt. Nach der gewöhnlichen Einrichtung iſt das innere Ende der Schwanzſchraube flach, und die ganze Ladung liegt vor demſelben. Bei Jagdgewehren, denen man, um ihr Gewicht zu vermindern, eine geringe Eiſenſtärke am Pulverſacke giebt, bringt man Kammer-Schwanzſchrauben an, welche trichterartig oder fingerhutförmig ausgehöhlt und am Boden mit dem Zündloche verſehen ſind. Wenigſtens zwei Drittel des Pulvers befinden ſich hier in der Schwanzſchraube, deren Eiſenſtärke jener des Rohres zu Hilfe kommt. Die Patent-Schwanzſchraube iſt eine Kammer-Schwanzſchraube, welche ſo lang gemacht wird, daß ſie die ganze Ladung aufnimmt und alſo vollkommen den Pulverſack des Laufes bildet. Der Durchmeſſer der Seele heißt das Caliber des Laufes, ſo wie der Durchmeſſer der aus einem Gewehre zu ſchießenden Kugel das Caliber derſelben genannt wird. Wenn beide Kaliber einander gleich ſind, nennt man die Kugel eine Paßkugel; bei der Rollkugel iſt das Caliber kleiner als jenes des Laufes, und zwar gewöhnlich in ſolchem Verhältniſſe, daß ein Spielraum von 0,07 bis 0,15 Zoll bleibt. Vom Pulverſacke aus geht durch die Wand des Laufes das Zündloch, mittelſt deſſen von außen her die Entzündung an die Pulverladung gebracht wird; es hat ungefähr eine Linie, bei Militärgewehren zuweilen ſelbſt etwas mehr, bei Büchſen und Jagdflinten dagegen, bei denen man feinkörnigeres Pulver gebraucht, etwas weniger, im Durchmeſſer; iſt entweder ganz cylindriſch, oder nach innen (ſeltener nach außen) ausgeſenkt, d. h. trichterförmig erweitert. Bei Jagdgewehren bohrt man oft, in der Abſicht, das Ausbrennen des Zündloches, d. h. deſſen Erweiterung durch das verbrennende Pulver, zu verhindern, daſſelbe in einen Cylinder (Kern) von Platin oder feinem Golde, der an der gehörigen Stelle in ein größeres Loch des Laufes eingeſchraubt wird. Die Seele iſt bei den Flinten und überhaupt bei den Gewehren, aus welchen Rollkugeln geſchoſſen werden, glatt; bei den gezogenen Läufen der Büchſen dagegen mit Längenfurchen oder ſogenannten Zügen verſehen, welche der Schußweite und der Genauigkeit des Schuſſes förderlich ſind. — Die Züge ſind halbrund oder flach (ſelten dreieckig), von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie tief; ihre Anzahl beträgt in einem Laufe gewöhnlich zwiſchen 6 und 12, am häufigſten 7 oder 8, und ihre Breite iſt eben ſo groß oder wenig geringer als die Breite der Zwiſchenräume, der ſogenannten Felder oder Balken. Zuweilen bringt man ſehr feine Züge (Haarzüge) in ſehr großer Anzahl, bis zu 120, an. Man unterſcheidet gerade und gewundene Züge: erſtere, die wenig Vortheil bringen und daher ſeltener gefunden werden, laufen parallel

mit der Achſe des Rohres; letztere nehmen die Richtung ſtark ſteigender Schraubenlinien und haben einen verſchiedenen Grad von Windung (Drall), indem ſie in der ganzen Länge des Laufes $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Umgang machen (meiſt $\frac{3}{7}$ Umgang auf einen Fuß Länge). — Die Länge des Laufes beträgt bei den Infanterie-Flinten etwa 42 bis 43, bei den Jagdflinten 32 bis 40, bei den Büchſen zum Militär- und Jagd-Gebrauche 28 bis 32, bei den Scheibenbüchſen 40 bis 45, bei den Piſtolen 6 bis 16, bei Terzerolen oft nicht über 4 Zoll. Die Wanddicke, Eiſenſtärke, eines jeden Laufes muß von der Mündung nach dem Pulverſacke hin zunehmen, weil an letzterer Stelle die heftigſte Kraftäußerung des explodirenden Pulvers ſtattfindet. Bei den Infanterie-Flinten, deren Caliber durchſchnittlich $\frac{3}{4}$ Zoll beträgt und welche $1\frac{1}{2}$ bis 2löthige Kugeln ſchießen, iſt die Eiſenſtärke am hintern Ende 0,36 bis 0,42 Zoll, an der Mündung 0,06 bis 0,10 Zoll; Büchſenläufe müſſen wegen der Züge eine beträchtlichere Dicke haben, wiewohl ihr Caliber kleiner iſt und ſie meiſt nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ Loth ſchwer ſchießen: man giebt ihnen hinten (wo ſie meiſt ſechs- oder achtkantig gearbeitet ſind) 0,4 bis 0,8 und vorn 0,25 bis 0,5 Zoll Eiſenſtärke. Ueberhaupt betrachtet, hat die Erfahrung gelehrt, daß bei halbkugelſchwerer Pulverladung das ganze Gewehr etwa 200 Mal ſo ſchwer ſeyn muß, als die Kugel, wenn nicht der Rückſtoß zu heftig werden ſoll. Dies giebt für $1\frac{1}{2}$ bis 2löthige Kugeln 9 bis 12 Pfund, wovon auf das Gewicht des Laufes allein nahe die Hälfte zu rechnen iſt, nämlich 4 bis 5 Pfund. — Das Schloß, Gewehrſchloß, Flintenſchloß iſt eine, in der Regel zur Seite des Laufes angebrachte Vorrichtung, um Feuer zu erzeugen, welches augenblicklich durch das Zündloch auf die Ladung des Gewehres fortgepflanzt wird. Um dieſer Beſtimmung zu genügen, muß außen vor dem Zündloche eine kleine Menge eines leichtentzündlichen Stoffes angebracht ſeyn (das Zündkraut), welcher aus gewöhnlichem Schießpulver oder aus einer durch den bloßen Schlag entzündlichen Miſchung beſteht. Hiernach zerfallen die Schlöſſer in zwei Hauptarten, nämlich in Steinſchlöſſer und Percuſſions-Schlöſſer. — Von dem Steinſchloſſe, Feuerſchloſſe iſt jetzt — nachdem das alte deutſche oder Radſchloß, bei welchem der Stein durch die Berührung mit einer ſchnell ſich umdrehenden ſtählernen Scheibe die Funken erzeugte, nur höchſt ſelten mehr gefunden wird — blos eine Art im Gebrauche, nämlich das franzöſiſche Schloß. Die Hauptheile deſſelben ſind: der Hahn, in deſſen Maul, zwiſchen den beiden Hahnlippen, durch eine Schraube der Feuerſtein feſtgehalten wird; — die Pfanne, Zündpfanne oder das kleine Behältniß, welches in ſeiner Vertiefung (dem Troge, Pfannentroge) die kleine als Zündkraut dienende Pulvermenge aufnimmt und ſich unmittelbar vor dem Zündloche des Laufes befindet, übrigens bald an dem Laufe ſelbſt ange-

bracht, bald an dem Schloßbleche feſtgeſchraubt iſt; — der Pfanndeckel, die Batterie, derjenige Theil, welcher bis zum Augenblicke des Schuſſes die Pfanne bedeckt und alſo das Zündkraut ſchützt, dann aber auf ſeiner vertikalen verſtählten Fläche (Stahlbahn, Schlagfläche) von dem Steine des Hahnes getroffen und zurückgeworfen wird, wodurch die beim Zuſammenſchlag entſtandenen Funken auf das entblöſ'te Zündkraut fallen; — die Batteriefeder oder Deckelfeder, an der äußern Seite des Schloſſes, durch deren Druck der Pfannendeckel verhindert wird, ſich zufällig von der Pfanne zu entfernen; — das Schloßblatt, Schloßblech, die Platte, an welcher ſich außerhalb die bisher erwähnten Theile, innerhalb die noch folgenden, befinden, und welche mittelſt Schrauben an dem Schafte des Gewehres befeſtigt wird; — die Nuß, ein mit dem Hahne feſt verbundenes Stück, welches beim Spannen oder Aufziehen deſſelben einen Theil einer Umdrehung um ſich ſelbſt macht und zwei Kerben oder Einſchnitte (Ruhen, Raſten) beſitzt: eine etwas tiefe, die Ruhraſt, Vorderraſt, erſte Ruhe, und eine ganz ſeichte, die Spannraſt, Hinterraſt, zweite Ruhe; — die Studel, in welcher der Zapfen der Nuß ſeine Unterſtützung findet, während auf der entgegengeſetzten Seite ein zweiter dickerer Zapfen (die Nußwelle) in einem Loche des Schloßbleches liegt; — die Stange, eine Art Sperrhaken, welche bei'm Spannen des Hahnes mit ihrem zugeſchärften Ende (Schnabel, Stangenſchnabel) zuerſt in die Vorderraſt, dann in die Hinterraſt der Nuß einfällt und ſomit den Hahn in ſeiner Stellung erhält, er mag halb oder ganz aufgezogen ſeyn; — die Stangenfeder, welche jenes Einfallen der Stange bewirkt und das zufällige Loslaſſen derſelben unmöglich macht; — die Schlagfeder, eine ſtarke gerade Stahlfeder, welche mit einer umgebogenen Fortſetzung auf der innern Fläche des Schloßbleches angeſchraubt iſt, mit ihrem freien Ende aber auf einem Vorſprunge der Nuß (dem ſogenannten Krapfen) ruht und dadurch mittelbar dem Hahne das Beſtreben ertheilt, ſich ſchnell und mit Kraft gegen die Batterie zu bewegen, woran derſelbe nur durch die in einem der Einſchnitte der Nuß liegende Stange verhindert wird. Bei den ſogenannten Kettenſchlöſſern hängt das Ende der Schlagfeder, ſtatt auf dem Nußkrapfen zu ruhen, mit demſelben durch ein an Charnieren bewegliches kurzes Zwiſchenglied zuſammen. Durch das Aufziehen des Hahnes wird mittelſt der Nuß die Schlagfeder geſpannt und bleibt in dieſem Zuſtande bis zu dem Augenblicke, wo mittelſt des im Schafte des Gewehres angebrachten Abzuges oder Drückers die Stange aus der Hinterraſt der Nuß ausgehoben wird, folglich der Hahn Freiheit erlangt, gegen die Batterie zu ſchlagen. Wenn der Hahn halb aufgezogen iſt (auf der erſten Ruhe ſteht), kann nicht losgedrückt werden, weil die Vorderraſt der Nuß ſo tief und dergeſtalt

geformt iſt, daß die Stange ſie nicht anders als durch völliges Aufziehen des Hahnes verlaſſen kann. Bei fein gearbeiteten Schlöſſern verbindet man mit der Nuß ein bewegliches Plättchen, den ſogenannten Springkegel, welcher bei'm Schlagen des Hahnes ſicher bewirkt, daß nicht etwa zufällig der Stangenſchnabel in die erſte Ruhe der Nuß einfallen und den Hahn auf ſeinem Wege hemmen kann. — Das Percuſſions-Schloß ſtimmt in ſeiner inneren Einrichtung mit dem Steinſchloſſe überein, nur die äußeren Theile zeigen Abweichungen. Der Hahn trägt keinen Stein, ſondern bildet eine Art Hammer; ſtatt der Pfanne iſt ein ſchräg ſtehender, abgeſtutzt kegelförmiger, ſtählerner Stift (der Zündkegel, Piſton) angebracht, welcher in ſeiner Achſe eine nach dem Zündloche des Laufes hinführende feine Durchbohrung enthält. Auf den Zündkegel wird ein kleines, von dünnem Kupfer verfertigtes, cylindriſches Zündkäppchen, Zündhütchen, geſteckt, auf deſſen Boden ſich eine kleine Menge einer durch den Schlag entzündlichen Maſſe befindet. Indem der Hahn auf den Zündkegel ſchlägt, drückt er jene, zwiſchen dem Kegel und dem Boden des Hütchens eingeſchloſſene Maſſe heftig zuſammen und veranlaßt dadurch deren Entzündung, wobei der Feuerſtrahl mit Kraft durch die Bohrung des Zündkegels in den Lauf gelangt. Andere Conſtructionen des Schloſſes, wobei das Zündkraut bald als Pulver, bald in Geſtalt mit Wachs überzogener Pillen angewendet wurde, ſind jetzt außer Anwendung. Als Zündmaſſe gebraucht man eine wie Schießpulver bereitete Mengung von chlorſaurem Kali, Schwefel und Holzkohle; oder (in der neueſten Zeit häufiger) Knallquecksilber, mit gewöhnlichem Mehlpulver verſetzt. Jedes dieſer Präparate, beſonders aber das Knallquecksilber, iſt in der Zubereitung und beim Transport in Maſſen, ſehr gefährlich, da leicht Selbſtentzündungen erfolgen können. — Die Vortheile des Percuſſions-Schloſſes (gegen das Steinſchloß) ſind hauptſächlich: Schnelligkeit und Sicherheit der Entzündung, letztere in dem Maaße, daß Wind, naſſes Wetter, zufällige Verſtopfungen des Zündcanals ꝛc. nur ſehr ſelten das Verſagen des Gewehres herbeiführen. — Als beſondere Vorrichtungen, welche ſowohl bei Steinſchlöſſern als bei Percuſſionsſchlöſſern Anwendung finden, ſind zu nennen: 1) Stecher, Stechſchlöſſer, ein aus mehreren Hebeln und Federn zuſammengeſetzter und im Schafte des Gewehres angebrachter Mechanismus, der die Stelle des gewöhnlichen einfachen Abzuges einnimmt und gewöhnlich mit zwei Drückern verſehen iſt. Nachdem mittelſt des einen Drückers der Stecher aufgezogen iſt, darf der andere nur äußerſt leiſe mit der Fingerſpitze berührt werden, um das Losgehen des Schuſſes zu bewirken. Man vermeidet auf dieſe Weiſe die Gefahr, durch den beim Losdrücken ſonſt faſt unvermeidlichen Ruck das Gewehr aus der Zielrichtung zu bringen. Bei Scheibengewehren ſind daher die Stecher von Wichtigkeit. — 2) Sicherungs-Vorrichtungen, um

das zufällige Losgehen der Gewehre zu verhindern; z. B. Schieber oder Haken, welche den Hahn zu ſchlagen verhindern; eine Kappe, welche den Zündkegel (bei Percuſſions-Schlöſſern) bedeckt und ſchützt, u. dgl. m. — 3) Ganz abweichende Conſtructionen in den innern Schloßtheilen, zur Vereinfachung oder in anderer Abſicht angebracht. Hierher gehören auch die mehrfältig ausgeführten Percuſſions-Gewehre mit einer Einrichtung, wodurch der Lauf vom hintern Ende her geladen wird. — Verfertigung der Gewehrläufe. — Das zu den Läufen beſtimmte, möglichſt weiche, zähe und reine Eiſen wird in Stäben von 2½ bis 3 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke angewendet. Man zerhauet dieſelben in Stücke von etwa 2 Fuß Länge, deren jedes bei'm nachfolgenden Ausſchmieden unter dem Waſſerhammer zwei Platinen, Laufplatten oder Büchſenbrände giebt. Unter dieſen Namen verſteht man Schienen, faſt von der Länge eines Laufes, welche an einem Ende etwas breiter und dicker ſind, als am andern. Jede ſolche Platte (welche nahe 2½ Mal ſo ſchwer ſeyn muß, als der ganz fertige Lauf nach der Vorſchrift ausfallen ſoll) wird in einer einzigen Hitze unter einem nur 150 Pfund ſchweren und in der Bahn 1½ Zoll breiten Schwanzhammer fertig geſchmiedet, oder zwiſchen excentriſchen Walzen (um die ungleiche Stärke der Platinen hervorzubringen) fertig gemacht. Das Stabeiſen erleidet bei der Verwandlung in Platten einen Abgang von 3 bis 4 Procent. Aus der Platte entſteht ein Lauf durch Zuſammenbiegen (Rollen) über einem eiſernen cylindriſchen Dorn und nachheriges Schweißen im Rundgeſenke, wobei ſich der Lauf zugleich um einige Zoll verlängert. Man bedient ſich hierzu an einigen Orten der Handhämmer, an anderen leichter Waſſerhämmer. Im zweiten Falle geſchieht das Rollen mittelſt eines Streckhammers, der, ſo wie ſein Amboß, eine ſchmale und flache Bahn beſitzt; das Schweißen hingegen unter dem 50 Pfund ſchweren Rohrhammer, bei welchem die Hammer- und die Amboßbahn mit einer halbrunden Rinne (als Ober- und Untertheil des Geſenkes) verſehen ſind. Der Dorn, auf welchem das Rohr bei'm Schweißen ſteckt, iſt von Stahl und nicht ſo lang als der Lauf, weil man ihn zuerſt von dem einen, dann vom andern Ende her, einſteckt. Die Ränder des Rohres werden beim Rollen entweder nur genau aneinander geſtoßen, oder (nachdem ſie beim Schmieden der Platten etwas dünn ausgeſtreckt ſind) einen halben Zoll breit übereinander gelegt. Bei der Handarbeit rollen ein Schmidt und ſein Zuſchläger den Lauf in drei Hitzen und ſchweißen ihn dann dergeſtalt in Strecken von ungefähr 2 Zoll Länge, daß auf jeden ſolchen Theil drei Hitzen gegeben werden, einſchließlich derjenigen, wobei der Lauf glatt gehämmert (paſſirt) wird. Der Lauf erhält im Ganzen während des Schweißens und Paſſirens 60 bis 75 Hitzen, wobei der Eiſenabgang durchſchnittlich 26 Procent vom Gewichte der Plat-

ten beträgt. Ein Schmidt mit ſeinem Geſellen rollt und ſchweißt in einem Arbeitstage von 10 Stunden entweder drei Flinten-, oder 6 Karabiner- oder 9 Piſtolen-Läufe. Unter dem Waſſerhammer erzeugen die nämlichen Arbeiter ungefähr dreimal ſo viel; aber man hat die richtige Behandlung des Eiſens weniger in ſeiner Gewalt. Das Rollen erfordert zwei Hitzen; das Schweißen, welches auch hier in Abtheilungen von zwei Zoll Länge geſchieht, für jede ſolche Abtheilung nur eine oder höchſtens zwei Hitzen *) — Die Läufe erlangen durch das Schmieden weder eine genaue Rundung, noch die erforderliche Glätte im Innern. Sie werden deshalb — nachdem ſie durch Glühen in Holzkohlenfeuer, Weich-Einſetzen, gleichmäßig weich gemacht ſind — auf der Flinten-Bohrmaſchine, oder Bohrbank, ausgebohrt. Auf dieſer Maſchine wird der Lauf horizontal liegend auf einem eiſernen Schieber (Schlitten) befeſtigt und ſammt dieſem von einem Arbeiter durch den Druck auf einen Hebel (das ſogenannte Krummeiſen) dem Bohrer entgegengeführt. Letzterer wird von Waſſerkraft mittelſt vorgelegten Räderwerkes umgedreht und macht 150 bis 180 Umläufe in einer Minute, durch welche Schnelligkeit der Gewehrlauf ſich ſo erhitzt, daß er fleißig mit Waſſer begoſſen werden muß. Die Bohrer, welche bei'm Gebrauche mit Oel oder Talg geſchmiert werden, haben die Geſtalt vierkantiger, 18 Zoll langer Reibahlen, welche an einen runden eiſernen Stiel geſchweißt ſind; fünf bis zehn Bohrer (und ſelbſt noch mehr) von ſtufenweiſe zunehmender Dicke wendet man nacheinander an, um die Seele der Läufe allmälig auf das richtige Caliber zu bringen. Man unterſcheidet das Bohren in zwei Perioden, die man das Schwarzbohren (Rauhbohren) und Weißbohren (Poliren) nennt. Bei erſterem bohrt man von beiden Enden des Laufes nach der Mitte ein, um die Anhäufung der Bohrſpäne zu vermindern; bei'm Weißbohren, durch welches die Arbeit beendigt wird, läßt man die Bohrer viel weniger ſtark angreifen und bohrt vom Pulverſacke an durch die ganze Länge hindurch, legt auch längs des Bohrers ein halbrundes Holz (Polirſpan) in den Lauf, welches mit ſeiner Fläche eine Fläche des Bohrers, mit ſeiner convexen Seite die Wand des Laufes berührt und nicht nur zur Glättung der letztern beiträgt, ſondern auch zwei von den vier Kanten des Bohrers zu ſchneiden verhindert, ſo daß dieſer überhaupt ſanfter angreift. Die zum Weißbohren gebrauchten Bohrer müſſen ſtets von den allerkleinſten Scharten völlig frei ſeyn, weil ſie ſonſt Reiſen (Bohr-

*) Die Verfertigung der Läufe durch Rollen und Schweißen iſt allgemein gebräuchlich; nur als ſeltener Verſuch iſt es zu betrachten, wenn zuweilen Röhren durch Ausbohren maſſiver Eiſenſtäbe erzeugt wurden. Man hat auch Läufe von Stahl gemacht, indem man eine etwa 12 Zoll lange und ſehr dicke Stange Gußſtahl der Achſe nach durchbohrte und hierauf erſt über einem Dorne zur erforderlichen Länge ausſchmiedete.

ringe) erzeugen, welche der Glätte der Seele nachtheilig ſind. Man erkennt, daß die Bohrung ihren erforderlichen Durchmeſſer hat, daran, daß ein ſtählerner gehärteter, ein Paar Zoll langer Caliber=Cylinder leicht und ohne bemerkbaren Spielraum ſich in den Lauf einſchieben läßt. Indem man einen ſolchen Cylinder langſam durch den Lauf hindurchgleiten läßt, bemerkt man auch, ob etwa ſtellenweiſe die Seele einen verſchiedenen Durchmeſſer beſitzt. Während des Bohrens beſichtigt man die Läufe öfters und wenn ſie ſich durch die Arbeit gekrümmt haben, richtet (dreſſirt) man ſie mittelſt hölzerner und eiſerner Hämmer oder zwiſchen zwei Holzſtücken im Schraubſtocke. Am ſorgfältigſten muß hierauf geachtet werden, wenn die Seele ſich ihrer Vollendung nähert; man entdeckt dann die etwa vorhandenen Biegungen mit einer durch den Lauf gezogenen und mittelſt eines Bogens angeſpannten Darmſaite oder eines eben ſo angewendeten Drahtes, indem man den Lauf gegen das Licht hält und durchſieht. Ein Arbeiter muß des Tages zehn Flintenläufe bohren (ſchwarzbohren) oder eben ſo viele poliren (weißbohren). — In manchen Fabriken werden die Läufe nach dem Bohren noch durch Ausziehen, Auskolben geglättet, indem man durch dieſelben, der Länge nach, einen an einer Eiſenſtange befeſtigten, ſtählernen, feilenartig gehauenen oder einen bleiernen mit Oel und Schmirgel verſehenen, Kolben hin= und herzieht. Doch iſt dies überflüſſig, wenn bei'm Bohren mit gehöriger Sorgfalt zu Werke gegangen wurde. — Das Aeußere der Läufe wird durch Abſchleifen auf großen, vom Waſſer getriebenen Sandſteinen bearbeitet. Man verrichtet das Schleifen zum Theil ſchon nach Beendigung des Schwarzbohrens und vor dem Weißbohren, weil bei'm Schleifen die Seele Schaden leiden könnte, wenn ſie ſchon ganz fertig wäre; es wird aber jedenfalls erſt nach dem Weißbohren vollendet. Die Schleifſteine haben 7 bis 10 Fuß Durchmeſſer, 10 bis 12 Zoll Dicke und machen 80 bis 120 Umläufe in einer Minute. Sie werden in der Regel naß gebraucht, weil das Trockenſchleifen, wiewohl es ſchneller geht, durch den Staub der Geſundheit ſchädlich iſt und eine weniger feine Oberfläche hervorbringt. Der Lauf wird quer auf den Stein (parallel mit deſſen Achſe) gelegt und durch einen Hebel oder auf andere Weiſe angedrückt, wobei er ſich durch die tangentielle Reibung des Steines von ſelbſt, oder mit geringer Nachhilfe des Arbeiters, um ſeine Achſe dreht. Der Schleifer hat ſeinen Platz neben (nicht vor) dem Steine, um bei etwa eintretendem Zerſpringen des letztern in Sicherheit zu ſeyn. Von Zeit zu Zeit wird mittelſt des Rohrzirkels, Laufzirkels erforſcht, ob rund herum an jedem einzelnen Querſchnitte gleiche Eiſenſtärke vorhanden ſey, und wenn dies nicht der Fall iſt, werden die dickeren Stellen vorzugsweiſe abgeſchliffen. Die geſchliffenen Läufe werden an einem Ofen getrocknet. — In einigen Fabriken erſpart man das Schleifen der Läufe

zum Theil dadurch, daß man dieſelben — auf einem eiſernen Dorne ſteckend — in einer eigens hierzu gebauten Drehbank mittelſt eines Supports abdreht. Dieſes Verfahren gewährt größere Schnelligkeit als das Schleifen und zugleich den Vortheil, daß man einer ringsum gleichen Eiſenſtärke ſicherer iſt. Jedoch iſt das Abdrehen nur bei runden Läufen möglich; kantige Büchſenläufe müſſen ſtets geſchliffen, oder an Feilrädern abgefeilt werden. — Nach Vollendung des Schleifens werden die Läufe abermals mit der Saite oder dem Drahte geprüft und nöthigen Falles gerichtet. Dann wird das hinterſte Ende der Seele (ſo weit hinein, als die Schwanzſchraube reichen muß) mittelſt eines Verſenkers cylindriſch, und concentriſch mit der Bohrung, erweitert und in dieſer Erweiterung mittelſt dreier aufeinander folgender Schraubenbohrer das Gewinde für die Schwanzſchraube geſchnitten. Die Schraube ſelbſt wird in Geſenken geſchmiedet, abgefeilt und durch Schneiden in einer Schraubenkluppe mit dem Gewinde verſehen. — Das Ausmachen oder Zurichten der Läufe begreift das Nachſchneiden (die Vollendung) des Gewindes für die Schwanzſchraube; das Zuſammenlöthen der Doppelläufe; die Verfertigung des Zündloches; das Anlöthen des Abſehens, des Korns, der Schaft- und Bajonnet-Haften; endlich das Abziehen. — Das Zündloch wird entweder mit einem kleinen, durch Räderwerk und eine Handkurbel umgedrehten Bohrer gebohrt, oder — was gewöhnlicher iſt — durchgeſchlagen. Im letztern Falle wird erſt ein koniſch zugeſpitzter Stahlſtift durch die Wand des Laufes durchgetrieben, dann der außen um das Loch entſtandene Aufwurf niedergehämmert, endlich das Loch durch Einſchlagen eines cylindriſchen Stiftes völlig ausgebildet. Soll das Zündloch von innen her ausgeſenkt (trichterförmig erweitert) werden, ſo geſchieht dies mittelſt einer ſchmalen, durch das hintere Ende des Laufes einzuſchiebenden Vorrichtung, an welcher ein koniſcher Verſenker durch mehrere kleine Räder und eine Kurbel umgedreht wird. — Das Abſehen (Viſir) und das Korn, welche beide zum Zielen auf dem Laufe angebracht ſind, werden mit Meſſing (bei feinen Läufen mit Silberſchlagloth) angelöthet. Gleiches gilt von dem Bajonnet-Hafte bei Militär-Gewehren und von den Schaft-Haften; letztere ſind flache Ringe, durch welche, zur Befeſtigung des Schaftes am Laufe, Stifte oder Schieber geſteckt werden, kommen aber nur bei Gewehren vor, welche nicht, wie die meiſten Militär-Gewehre, mit aufgeſchobenen meſſingenen oder eiſernen Bändern verſehen ſind. — Das Abziehen der Läufe geſchieht mittelſt der Feile der Länge nach, wobei man die Feile quer über den Lauf, ein geöltes Holz unter denſelben legt, Feile und Holz mit den Händen zuſammenfaßt und nach jedem Zuge den Lauf (welcher horizontal zwiſchen dem Körper des Arbeiters und einem aufrechten Pfahle geſtützt iſt) ein Wenig dreht. — Ein wichtiger Punct ſind die Proben, welchen die Läufe nunmehr unterworfen werden und

durch welche man alle in dem Eiſen — ſey es wegen mangelhafter Beſchaffenheit deſſelben, oder in Folge ſchlechter Bearbeitung — vorhandenen Fehler zu entdecken ſucht. Die Laufproben ſind von zweierlei Art, nämlich das Beſchießen und der Schweißkeller; in den meiſten Fabriken begnügt man ſich jedoch mit der Beſchießprobe allein, welche darin beſteht, daß man eine große Anzahl Läufe mit beträchtlich verſtärkter Ladung zwei Mal ladet und durch ein Lauffeuer abſchießt. Diejenigen Stücke, welche hierbei nicht zerſpringen und auch keine andere ſichtbare Beſchädigung erhalten, werden entweder für gut erkannt, oder noch (nachdem ſie gereinigt und eingeölt ſind) 14 Tage lang in einen mäßig feuchten Keller (den Schweißkeller) geſtellt, wo ſich jeder kleine Riß, jede unganze Stelle u. dergl. durch das Roſten bemerklich macht. Wenn auch dieſe Probe beſtanden iſt, werden die Läufe noch ein Mal mit der Feile nach der Länge abgezogen und ſind nun fertig. — Abweichende Arten von Gewehrläufen: a) Gedrehete Läufe ſind auf die gewöhnliche Weiſe aus Platten gerollt und geſchweißt, aber bei jeder Schweißhitze in den Schraubſtock geſpannt und zuſammengedreht, wodurch die Schweißnaht und die Faſern des Eiſens eine ſchraubenförmige Richtung annehmen. Die Läufe gewinnen hierdurch an Widerſtandsfähigkeit gegen das Zerſpringen. — b) Gewundene Läufe, Bandläufe. Ueber ein dünnes, wie gewöhnlich geſchweißtes Rohr (Futterrohr, Hülſe) wird ein flacher Eiſenſtab von 6 bis 9 Linien Breite ſchraubenartig gewunden und unter fleißigem Stauchen (um die Windungen einander zu nähern) geſchweißt. Bei'm Ausbohren dieſer Läufe wird die Hülſe ganz wieder weggeſchafft. Der Vortheil iſt hier der nämliche wie bei den gedrehten Läufen, nur in noch höherem Maaße, weil nicht, wie dort, die Eiſenfaſern eine gezwungene Lage erhalten, welche ihrer Feſtigkeit Nachtheil bringen kann. — Oft wird das Band ohne Hülſe, unmittelbar über einem Dorne, gewunden. Man macht es gewöhnlich aus zwei oder drei Schmiedeeiſen-Sorten, wovon 24 Platten oder Schienen (das Paket wiegt anfangs wohl 40 Pfund) in abwechſelnder Reihe aufeinander gelegt und zuſammengeſchweißt werden, worauf man das Ganze mit höchſter Vorſicht ausſtreckt (damit die Schichten gerade und parallel bleiben) und das Band ſo um den Dorn wickelt, daß die Schichten auf der Kante ſtehen. Solche Röhre zeigen, mit ſchwacher Säure gebeizt, eine Art Damascirung, aus lauter parallelen Schraubenlinien von heller und dunkler Farbe beſtehend. — c) Damascirte Läufe, Bandläufe, wozu die Bänder aus hartem und weichem Eiſen zuſammengeſetzt, durch Schweißen, Ausſtrecken, Drehen und Plattſchlagen vorbereitet ſind. Das Beizen geſchieht, wie bei anderen damascirten Arbeiten. Je feiner der Damaſt werden ſoll, deſto dünner muß das gedrehete Band ſeyn; daher können dicke Läufe (Büchſenläufe) nur mit einer Hülſe gemacht werden. Man

wickelt oft fünf Bänder nebeneinander auf (gleichſam wie ein fünffaches Schraubengewinde), nämlich vier damascirte und ein ſchlicht geſtreiftes (ſ. oben bei den Bandläufen). Die größte Aufmerkſamkeit iſt darauf zu wenden, daß die einzelnen Bänder bei ihrer Verfertigung einen völlig gleichen Grad von Drehung erhalten, weil ſie ſonſt ungleich große, nicht zuſammenpaſſende Figuren geben. — d) Drahtläufe. Ein dünner Lauf wird mit etwas ſtarkem Eiſendrahte dicht und in vielfachen Lagen übereinander bewickelt, dann geſchweißt. Das Futterrohr wird ausgebohrt, der fertige Lauf mit Säure gebeizt. Die Drahtläufe ſind den Bandläufen im geſtreiften Anſehen ähnlich und gewähren nicht nur, gleich jenen, eine der Feſtigkeit ſehr günſtige Lage der Eiſenfaſern, ſondern auch den Vortheil, daß das Material (Draht) an ſich ſchon größere Zähigkeit beſitzt, als geſchmiedetes Eiſen. — e) Doppelläufe. Die Läufe der Doppelgewehre werden, nachdem ſie auf die gewöhnliche Weiſe einzeln ausgearbeitet worden und vollendet ſind, durch zwei oben und unten aufgelegte und durch Löthen befeſtigte eiſerne Schienen vereinigt. Man bewirkt die Löthung bald durchaus mit Meſſing, oder Silberſchlagloth, bald nur auf 3 bis 4 Zoll vom Pulverſacke mit Schlagloth und übrigens mit Zinn, durch zwei glühende Löthkolben, welche bei'm Pulverſacke in die beiden Röhre geſteckt und allmälig bis zur Mündung vorgeſchoben werden. Die Zinnlöthung iſt, ungeachtet ſie weniger Feſtigkeit gewährt, der Löthung mit Silber oder Meſſing vorzuziehen, weil durch ſtarkes Erhitzen die Läufe leicht krumm werden. — f) Gezogene Läufe. Die Verfertigung der Züge geſchieht auf der Ziehbank. Hier iſt der zu ziehende Lauf in horizontaler Lage unbeweglich befeſtigt. Unweit von demſelben befindet ſich in gleicher Unbeweglichkeit ein ſchon gezogenes Rohr (Zugrohr, Mutterlauf), deſſen Achſe in die Verlängerung der Achſe des Laufes fällt. In die Höhlung des Mutterlaufes hat man Blei gegoſſen, wodurch ein Kolben entſtanden iſt, der, wenn er an ſeiner eiſernen Stange mittelſt eines Querheftes gezogen wird, ſich zugleich von ſelbſt dreht, wie der Drall der Züge es vorſchreibt. Die Verlängerung der eiſernen Zugſtange geht in den zu bearbeitenden Lauf und trägt hier an ihrem Ende einen 6 bis 8 Zoll langen hölzernen Kolben mit zwei oder drei feilenartigen, $\frac{1}{2}$ Zoll langen Schneideiſen, deren aus dem Holze hervorragende Kante ſo breit iſt, als die Züge ſeyn müſſen. Macht nun der Bleikolben ſeine ſchraubende Bewegung hin und her in dem Mutterrohre, ſo beſchreiben die Schneideiſen ganz denſelben Weg in dem neuen Laufe und ſchneiden gewundene Züge in denſelben ein. Durch eine angebrachte Theilſcheibe kann der Mutterlauf nebſt ſeinem bleiernen Kolben, der Zugſtange und dem hölzernen Kolben mit den Schneideiſen, um beſtimmte Theile des Kreiſes gedreht und wieder feſtgelegt werden, wodurch man eine beliebige Anzahl von Zügen und eine völlig gleiche Ent-

ſernung zwiſchen denſelben erhält. Um den Zügen ihre Rauhigkeit und Schärfe zu nehmen, gießt man über eine in den Lauf geſteckte Eiſenſtange auf 6 bis 7 Zoll Länge Blei ein und bildet ſo einen Kolben, der, mit Schmirgel und Oel verſehen, einige Zeit hin- und hergezogen wird. — Manche Gewehrläufe werden auf glühenden Kohlen blau angelaſſen, nachdem man ſie mit Oel beſtrichen und mit Aſche beſiebt hat. Andere (beſonders die Draht-, Band- und damascirten Läufe) werden braun gemacht. Das Aetzen, Vergolden mit Blattgold und Graviren werden oft zur Verzierung der Läufe angewendet. Mit Gold eingelegte Schrift wird hervorgebracht, indem man die Züge mit kleinen Meißeln ſo einhaut, daß ſie unterwärts (d. h. nach innen) etwas breiter ſind, ſie mit Draht von feinem Golde auslegt und dieſen hineinhämmert. — Verfertigung der Gewehrſchlöſſer. — Sämmtliche Schloßtheile werden ganz aus gutem, zähem Stabeiſen geſchmiedet, oder glühend in geſenkartigen Stempeln unter dem Prägwerke gepreßt, mit Ausnahme der Batterie, bei welcher auf der Schlagfläche Stahl vorgeſchweißt wird, und der Schlag-, Batterie- und Stangenfeder, welche nur aus Stahl beſtehen. Bei'm Schmieden werden in den großen Fabriken zahlreiche verſchiedene Geſenke zu Hilfe genommen; manche Stücke werden theilweiſe im glühenden Zuſtande befeilt. Wie oft ein Stück in das Feuer kommen muß, hängt natürlich von deſſen Geſtalt und Größe, ſo wie von der Geſchicklichkeit des Schmiedes ab. Die geſchmiedeten Beſtandtheile werden durch Ausglühen erweicht (weich eingeſetzt) und mit einer groben Feile von Zunder gereinigt; dann nach ſtählernen Lehren befeilt (beſtoßen), hin und wieder mittelſt Fräſen oder Schneidrädern bearbeitet; mit den nöthigen Löchern verſehen, welche man bohrt, zum Theil auch mittelſt des Durchſchnittes ausſtößt, und kalt in Geſenken aushämmert, um dem Eiſen mehr Dichtigkeit zu geben. Die Schrauben werden abgedreht und durch Schneiden in kleinen Kluppen mit den Gewinden verſehen. Die übrigen Beſtandtheile werden hierauf noch ein Mal geglüht, mit feineren Feilen nach den Lehren völlig genau ausgefeilt, richtig zuſammengepreßt und endlich gehärtet. Was die Federn betrifft, ſo taucht man dieſe in Lehmbrei und macht ſie kirſchroth glühend; taucht ſie ſchnell in kaltes Waſſer, beſtreicht ſie mit Talg, welches man auf dem Feuer abbrennen läßt und löſcht ſie in Oel, zuletzt aber in kaltem Waſſer ab. Die aus Eiſen geſchmiedeten Schloßtheile werden durch Einſetzen gehärtet, indem man die Stücke von 12 bis 25 Schlöſſern in einem Kaſten von Eiſenblech mit gepulverten verkohlten Leder-Abgängen einpackt, den Kaſten oben mit naſſem Lehm bedeckt, 1 bis 2 Stunden lang rothglüht, den Lehm abräumt und den ganzen Kaſten in Waſſer wirft. Statt dieſes Verfahrens kann vortheilhaft das Beſtreuen mit blauſaurem Eiſenkali angewendet werden. Die Schrauben werden hierauf mit Oel benetzt

und auf Kohlenfeuer abgebrannt. Das nach dem Härten folgende Poliren der Schloßtheile geſchieht theils auf Scheiben von Eichenholz mit Schmirgel und Oel, zuletzt aber mit Kohlenpulver; theils aus freier Hand mit Schmirgelhölzern und dann mit Kalk oder Zinnaſche. Oefters läßt man den Theilen die durch das Einſetzen entſtandene graue Farbe, welche durch Beizen mit Eſſig noch verſchönert wird; in dieſem Falle muß das Poliren vor dem Härten ſtattgefunden haben. Die Nuß, die Stange und die Studel läßt man ſchließlich auf einem Eiſenbleche über Kohlenfeuer blau oder violett anlaufen. Auch der ſogenannte Trieb, womit der Pfanndeckel auf der Batteriefeder gleitet, muß blau angelaſſen werden, damit er die Feder nicht abnutzt; man bewirkt dieß, indem man jenen Theil in geſchmolzenes Blei taucht oder mit einer glühenden Zange anfaßt. — Die Garnituren dienen zur Verbindung des Laufes, des Ladeſtockes mit dem Schafte und als Beſchläge des letzteren. Bei den Militärgewehren beſtehen die zur Verbindung des Laufes (Oberband, Mittel- und Unterband), ſo wie der Bügel, der Kolbenſchuh aus Meſſing oder einem Gemiſche von Meſſing, Bronze und Eiſen. Bei den Jagdgewehren, wo ſie bloß als Beſchläge und als Verbindung des Ladeſtockes dienen, macht man ſie von Meſſing, von Eiſen, von Weißkupfer oder Silber, und auch von Horn oder Holz. Die eiſernen ſind entweder weiß polirt, oder durch Einſetzen mit Hornkohle braun geflammt; ſie werden zuweilen mit Silber ausgelegt und durch Graveurarbeit mehr oder weniger reich verziert. Die meſſingenen Garnituren der Militärgewehre wurden früher aus geſchlagenem Metall geſtanzt und dann gebogen; jetzt werden ſie in Sand- oder Lehmformen gerade gegoſſen und dann über Dorne gebogen und gelöthet; an einigen Militärgewehren wird der Lauf, wie bei'm Jagdgewehre, durch Stifte, welche durch den Schaft und an dem Lauf angelöthete Haften gehen, befeſtigt; bei dieſen fällt nun ein großer Theil der Garnituren weg. Die jetzt ſehr häufig bei Jagdgewehren vorkommenden, mit Garnituren von braunem und ſchwarzem Holz oder Horne verſehenen Schafte heißen im Handel Kapuzinerſchafte. Der Abzug, die Riemenbügel, der Bügel für den Abzug, das unter dem Bügel liegende Abzugblech, der Kolbenſchuh u. ſ. w. werden ganz mit den gewöhnlichen Handgriffen geſchmiedet und fertig gemacht; in größeren Gewehrfabriken werden ſie auch durch Preßvorrichtungen ausgeſchnitten und in die erforderlichen Formen gebogen. — Das Bajonett, beſtehend aus Dille, Hals und Klinge, wird, die beiden erſten Theile aus Eiſen, der letztere aus Stahl geſchmiedet, die Theile aneinander geſchweißt, geſchliffen und auf eichenen Scheiben polirt. — Der Ladeſtock iſt bei Militärgewehren meiſt von Stahl; nur der untere Theil, in den das Schraubenloch für den Krätzer kommt, iſt von Eiſen. Bei gezogenen Büchſen macht man den oberen Theil von

Meſſing, damit die Balken des Laufes nicht verletzt werden, und die obere Fläche iſt ſphäriſch ausgehöhlt, damit die Kugeln bei'm Eintreiben nicht platt geſchlagen werden. Die Ladeſtöcke werden nach dem Schmieden, mehrere zugleich, naß geſchliffen und dann nochmals überhämmert und gerichtet. — Der *Schaft* des Gewehres wird für Militärwaffen aus Birken- oder Buchen-, wildem Kaſtanien-, Espen- und Ahornholz, für Jagd- und Luxusgewehre meiſt aus Nußbaumholz gefertigt. Das Holz muß geſund und trocken ſeyn, darf keine Aſtſtellen haben und muß vollkommen frei von Riſſen ſeyn; die Jahrringe müſſen mit der Längenachſe parallel gehen. Es iſt vortheilhafter, die Schafthölzer aus den Blöcken durch Spalten als durch Zerſchneiden zu erhalten. Vom Nußholze zieht man das auf Bergen gewachſene vor; es iſt zwar ſchwerer, aber auch dichter und haltbarer als das in der Tiefe gewachſene; auch giebt es weniger Abfall als dieſes. Die Theile des Schaftes heißen: der *Kolben*, der *Kolbenhals*, die *Aushöhlung* für den Lauf und die *Nuthe* für den Ladeſtock. — Der Schaft des Gewehres und der Büchſe muß gebogen ſeyn, und ſo lang, daß, wenn das Gewehr mit dem Kolben an die Schulter gedrückt wird, der Kopf des Schützen, um mit dem Auge in die Richtung der Viſirlinie zu kommen, ſich bloß niederzubücken braucht, ohne dabei eine gezwungene Lage annehmen zu müſſen. Es wird daher für jeden Schützen eigentlich eine andere Schaftung geben. Im Allgemeinen beträgt der Winkel, welchen der Kolbenhals mit der Rohrachſe macht, etwa bei'm Militärgewehre 10 bis 15, bei'm Jagdgewehre 22 bis 25°. An dem Kolben bringt man, um die Lage des Kopfes noch zu modificiren, entweder einen Einſchnitt oder einen Anſatz für die Backe an. Letzteres iſt beſonders bei Jagdgewehren üblich, wo der Kolben mehr gekrümmt wird, als bei dem Militärgewehre, welches letztere deshalb häufig den Einſchnitt am Kolben erhält. An der äußeren Seite macht man zuweilen, beſonders bei Büchſen, noch einen kleinen, mit einem Schieber zu verſchließenden Behälter für die Krätzer u. ſ. w. An Standbüchſen erhält der Kolben oben eine Verlängerung, *Auszug*, der bei'm Anſchlagen auf die Schulter zu liegen kommt. — Die Schäfte der Jagdgewehre werden mannigfach verziert; von eigentlichem Nutzen iſt nur die rauhe Verzierung am Kolbenhalſe, die ſogenannte Fiſchhaut, wodurch eine feſtere Haltung mit der Hand möglich wird. — Der Piſtolenſchaft muß ſo gebogen ſeyn, daß man bei Umfaſſung des Kolbens bequem mit dem vorderen Gliede des Zeigefingers den Abzug erreichen kann; der Griff darf nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmeſſer haben, damit ihn die Hand feſt umſpannen könne; ein ſtarker Knopf an dem untern Ende und die obengenannte Fiſchhautverzierung an dem Griffe iſt für die Sicherheit des Anſchlages ſehr günſtig. Bei Piſtolen mit gezogenen Läufen wendet man häufig einen Kolben an, der mittelſt eines eiſer-

nen Wirbels hinter der Schwanzſchraube in den Griff befeſtigt wird, um die Piſtole wie eine Büchſe anſchlagen zu können. Der Schaft wird erſt im Groben mit dem Handbeile behauen, dann auf einer Werkbank mit dem gewöhnlichen Ziehmeſſer, dem Hobel und der Säge ausgearbeitet; dann wird die Kappe am Kolben, der Schuh, hierauf der Lauf und der Ladeſtock, dann das Schloß und die übrige Garnitur eingeſetzt. Der Schaft wird dazu in einen hölzernen Schraubeſtock eingeſpannt. Die erforderlichen Werkzeuge ſind verſchiedene Hohl- und Flachhobel, ein Bohrer für die Ladeſtocknuth, andere für die Schraubenlöcher, Stemmeiſen, Cylinderfeilen, und zur letzten Ausarbeitung ein Schabſtahl, Polirſtähle und Schachtelhalm. An dem Schafte darf nichts geleimt werden. Wenn er fertig und geſchabt iſt, wird er naß gemacht und dann nochmals geſchabt. Um ihm die braune, bei Militärgewehren übliche Farbe zu geben, reibt man ihn erſt mit gelöſchtem Kalke und beſtreicht ihn dann mit einem Abſude der Wallnußſchale oder Erlenrinde; ſoll er ſchwarz gebeizt werden, ſo wird er erſt mit einem Blauholzabſude, dann mit einer Auflöſung von eſſigſaurem Eiſen beſtrichen und zuletzt mit einer weingeiſtigen Auflöſung von Schellack, der man etwas Sandarach und Maſtir zuſetzt, lackirt. Bei Jagdgewehren wird der Schaft entweder, nachdem er mit Trippel abgerieben, auf die gewöhnliche Art mit Oellackfirniß lackirt und polirt, oder bloß eingeölt, was ihn beſſer conſervirt; man reibt ihn auch wohl mit Wachs und polirt mit Kork. Der Ladeſtock wird für Jagdgewehre von biegſamem Holze koniſch, und der Kopf von Horn gemacht. Unten verſieht man ihn meiſt mit einem Krätzer. — Die Feuerwaffe wird nun zuſammengeſetzt; das Gewehr muß fertig etwa 150 bis 200 Mal ſo viel als die calibermäßige Bleikugel wiegen, die Büchſe 160 bis 180 Mal, die Piſtole 90 bis 120 Mal. Der Balanzpunct des Gewehres müßte ſich hinter dem Puncte, wo die linke Hand bei der natürlichen Haltung des Armes, bei'm Anſchlagen des Gewehres zum Schuſſe zu liegen kommt, oder etwa 2 Zoll vom Kolbenende befinden. Der Abzug muß ſo geſtellt werden, daß er bei aufgezogenem Hahne ſich an den Stangenbalken anlegt, ohne doch einen Druck auf ihn auszuüben; das Schloß muß einen freien, gleichmäßigen Gang zeigen, ein Beweis, daß es ſich nirgends am Schafte reibt. — (Karmarſch, mechan. Technol. I. 587. — Prechtl's Encykl. VI. 503. — Greener, die Geheimniſſe der engl. Gewehrfabrication. Aus d. Engl. von Schmidt. Band 83 des Schauplatzes. Weimar 1836.)

Gießerei, ſ. Blei-, Bronze-, Eiſen-, Meſſing-, Metall-, Silber- und Zinngießerei.

Glätte, ſ. Blei.

Glas nennt man im Allgemeinen eine aus dem Zuſammenſchmelzen von Kieſel, einem Alkali, mehreren anderen Erden, Blei-

oxyd ꝛc. beſtehende Subſtanz. — Man unterſcheidet die folgenden wichtigern Glasſorten: Glas aus Kieſelerde, Kali und Kalkerde. Wendet man zur Darſtellung des Glaſes reine Materialien an, wie dieſes im hohen Grade in verſchiedenen Glashütten von Böhmen und Schleſien, in der Spiegelfabrik zu Neuſtadt unweit Berlin u. ſ. w. geſchieht, ſo erhält man ein Glas, welches ſich vor allem übrigen durch vollkommene Farbloſigkeit und einen ſchönen Glanz auszeichnet. Glas aus Kieſelerde, Natron und Kalkerde. Das franzöſiſche Fenſterglas (wozu man auf 100 Theile Sand 35 bis 40 Theile Kreide, 30 bis 35 Theile kohlenſaures Natron und 180 Theile Glasbruchſtücke nimmt) und das Spiegelglas (wozu man auf 100 Theile Sand 14⅓ Theile zerfallenen Kalk, 33⅓ Theile kohlenſaures Natron und 100 Theile Glasbruchſtücke nimmt), ſo wie die gewöhnlichen ſchönen franzöſiſchen Glasſorten, werden aus dieſen reinen Materialien verfertigt. In dem Glaſe ſind 2 bis 4 Procent Thonerde enthalten, welche durch die Schmelztiegel oder den angewandten Sand hineinkommen. Dieſes Glas hat ſtets einen grünlichen oder bläulichen Schein, welchen man recht deutlich erkennt, wenn man durch dicke Maſſen hindurchſieht. Theils die Wohlfeilheit des kohlenſauren Natrons, von deſſen Beimengung dieſe Färbungen herrühren, theils die leichtere Schmelzbarkeit, wodurch man es mit Leichtigkeit zu ſchönen Formen verarbeiten kann, iſt die Urſache, daß man dieſes Glasgemenge in Frankreich vorzieht, obgleich es, zu Spiegel angewandt, die Gegenſtände, welche man darin betrachtet, etwas farbig zeigt. Glas aus Kieſelerde, Kali und Bleioxyd. Das ſogenannte Kryſtallglas, welches in England zur Anfertigung der ſchönen engliſchen Glasgefäße (wozu man auf 120 Theile reinen, feinen Sand ungefähr 40 Theile gereinigte Pottaſche, 35 Theile Bleiglätte oder Mennige und 12 Theile Salpeter nimmt), das Flintglas, welches zu optiſchen Inſtrumenten, und der Straß, welcher zur Darſtellung von künſtlichen Edelſteinen angewandt wird, beſtehen aus dieſen Subſtanzen. — Das ordinäre Glas, Glas aus Kieſelerde, Thonerde, Eiſenoxyd, Eiſenoxydul, Kalkerde, Magneſia, Kali und Natron. Dieſes Glas, das ſogenannte grüne Glas, wendet man nur zu wohlfeileren Gegenſtänden an, zu Bouteillen, Fenſterſcheiben u. ſ. w. Es enthält, je nachdem der Ort, wo es dargeſtellt wird, verſchiedene rohe Materialien wohlfeil liefert, verſchiedene Baſen; man verſetzt Sand, den man ſo rein nimmt, als man ihn haben kann, mit Seifenſiederfluß, mit Kalk, welchen man zur Darſtellung des Kali's zur Seifenbereitung angewandt hat, mit Aſche u. ſ. w. Das grüne Glas, welches weniger Kieſelerde als die übrigen enthält, erhält man leicht in dickeren Stücken kryſtalliniſch (entglaſ't, ſogenanntes Reaumürſches Porzellan), wenn man es, in Quarzpulver eingepackt, in dem Porzellanofen, während Porzellan gebrannt wird, ſtehen läßt. — Erhält man eine

Glasmaſſe kürzere Zeit hindurch bei einer erhöhten Temperatur, ſo geht Kali oder Natron fort und die Glasmaſſe wird ſchwerer ſchmelzbar. Glasröhren, welche man längere Zeit vor der Gebläſelampe erhitzt, kann man nicht mehr zu Kugeln ausblaſen, und auf ihrer Oberfläche bemerkt man deutlich, daß das Glas durch die Hitze zerſetzt worden iſt; daſſelbe findet ſtatt, wenn man durch ein heißes Rohr Dämpfe von Chlorwaſſerſtoffſäure, Schwefelſäure und anderen ſtarken Säuren leitet, welche dem Glaſe Kali entziehen. — Die Glasſorten, welche Kali und Kalkerde, oder Kali und Bleioxyd enthalten, ſind dieſem Entglaſen weniger unterworfen. Bei der Verfertigung des Glaſes iſt dieſes beſonders zu berückſichtigen, da ein Glasgefäß, deſſen Oberfläche häufig ausgeheizt wird, ſeinen Glanz verliert; aus dieſem Grunde hat das geſchwungene Fenſterglas (das engliſche) mehr Glanz als das geſtreckte (das deutſche). — Die Verfertigung der Tiegel, oder Glashäfen, worin das Glas geſchmolzen wird, geſchieht auf der Hütte ſelbſt. Man mengt ſehr ſchwer ſchmelzbaren Thon, welchen man durch Schlämmen gereinigt hat, mit zu feinem Pulver zerſtoßenen oder gemahlenen, unbrauchbar gewordenen Schmelztiegeln, wovon man das anhängende Glas ſorgfältig trennt. Die Tiegel werden zuerſt längere Zeit an der Luft, dann in einem heißen Zimmer getrocknet und zuletzt in einem beſonderen Ofen ganz allmälig bis zur Rothglühhitze erhitzt. Dieſe Tiegel b, Fig. 10, welche ungefähr 2 Fuß hoch und deren Wände drei Zoll ſtark ſind, ſtehen im Glasofen auf Bänken. In dem in Figur 10 und 11 von zwei verſchiedenen Seiten abgebildeten Ofen, ſtehen drei Tiegel auf jeder Bank; der Zwiſchenraum zwiſchen den beiden Bänken iſt noch für einen kleinen Tiegel benutzt. — Der Schmelzraum ſelbſt bildet ein Oval, welches überwölbt iſt. Zwiſchen den Bänken iſt der rectanguläre Feuerraum; die eiſernen Roſte b deſſelben ſind durch eine Zwiſchenmauer **F** getrennt. Das Brennmaterial wird durch die Oeffnungen c auf den Roſt geworfen. Durch den langen Canal **D** kann man unter den Roſt b kommen und die Roſtſtäbe von unten reinigen; der Zugang dazu iſt mit einer Thür e verſchloſſen, damit der Zug nicht zu ſtark werde. Durch die Fugen der Thür und die Oeffnung e kann hinreichend Luft genug zum Brennmateriale hinzuſtrömen; ſollte es aber nothwendig ſeyn, den Zug zu verſtärken, ſo kann dieſes durch Oeffnen der Thüren geſchehen. Die Flamme des Brennmateriales ſchlägt theils durch die Oeffnungen o heraus, theils geht ſie durch die Oeffnungen g in die Flügel des Ofens. Sie erwärmt zuerſt die Tiegel c c, welche dadurch noch ſo ſtark erhitzt werden, daß Glas darin geſchmolzen werden kann; hierauf tritt ſie in den Raum k, wo ſie die rohen Materialien zur Glasfabrication, welche man durch die Oeffnung l, die man mit einer Thüre verſchließen kann, hineinträgt und herausſchafft, entwäſſert und ſtark erhitzt; alsdann entweicht ſie theils durch die Oeff=

nungen r, theils durch den kleinen Schornſtein x, theils entweichen die heißen Gasarten, welche auf dieſem Wege bedeutend erkaltet ſind, in den Raum m, treten durch einen Roſt in den Raum n, welcher durch die Thür i mit Holz gefüllt worden iſt und gehen durch den kleinen Schornſtein z, indem ſie die Feuchtigkeit des Holzes mit ſich fortnehmen, es alſo ſtark austrocknen, in die Luft. — Die Erſcheinungen, welche bei'm Erhitzen der Materialien ſtattfinden, ſind natürlich nach der Zuſammenſetzung derſelben verſchieden. Jede Hütte hat für beſtimmte Glasſorten ihre Vorſchriften; viele Hütten müſſen jedoch mit ihren rohen Materialien wechſeln. Eine chemiſche Unterſuchung derſelben würde zu weitläufig ſeyn; man füllt daher zuerſt einen Hafen mit den neuen Materialien und ändert die Verhältniſſe der Miſchung nach den Eigenſchaften, welche das Glas zeigt. Die in dem Raume k faſt bis zum Rothglühen erhitzte Miſchung wird in die glühenden Tiegel durch die Oeffnung o getragen; gewöhnlich pflegt man, bis der Tiegel ganz gefüllt iſt, zu drei Malen die Miſchung einzutragen. Ein großer Theil der Kohlenſäure des Kali's iſt ſchon bei'm Anheizen in dem Raume k ausgetrieben worden; in dem Hafen wird ſie vollſtändig ausgeſchieden. Die Kieſelerde löſ't ſich in den kieſelſauren Salzen auf, und auf der Oberfläche des Glaſes ſammelt ſich die ſogenannte Glasgalle an, welche aus Chlorkalium, ſchwefelſaurem Kali u. ſ. w. beſteht; ſie wird mit einem Löffel abgeſchöpft. — Hat man, ſtatt kohlenſaures Kali oder Natron, ſchwefelſaures Natron angewandt, ſo iſt die chemiſche Zerſetzung bei'm Glasſchmelzen etwas zuſammengeſetzter; man muß nämlich den ſchwefelſauren Salzen ſo viel Kohle zuſetzen, daß ſchwefelichte Säure und Kohlenſäure gebildet werden. Die Zerſetzung der ſchwefelſauren Salze erfolgt alsdann durch die Verwandtſchaft der Kieſelſäure zur Baſis, und durch die Verwandtſchaft der Kohle zum Sauerſtoffe der Schwefelſäure, wodurch dieſe in eine Säure verändert wird, welche die Kohlenſäure an Verwandtſchaft zu den Baſen nur wenig übertrifft. Auf dem Fichtelgebirge, wo man dieſe Methode mit Vortheil anwendet, nimmt man auf 50 Theile Quarz 25 Theile ſchwefelſaures Natron, 2 Theile Kohle und $5\frac{1}{2}$ Theile Kalk. Wenn man Kochſalz zur Glasmaſſe hinzuſetzt, ſo kann dieſes nur dadurch zerlegt werden, daß Kieſelerde, Kochſalz und die waſſergashaltende Flamme aufeinander wirken, wodurch Chlorwaſſerſtoffſäure (Salzſäure), welche mit der Flamme entweicht, gebildet wird. Da jedoch das Chlornatrium ſchon bei der Rothglühhitze flüchtig iſt, ſo geht der größte Theil deſſelben unbenutzt verloren; enthält die Glasmaſſe Kali, ſo bildet ſich Chlorkalium und Natron. — Zu der Glasmiſchung ſetzt man gewöhnlich noch eine bedeutende Menge altes Glas hinzu; dann muß man aber ſtets etwas mehr kohlenſaures Alkali zuſetzen, weil das Glas bei'm Umſchmelzen Alkali verliert. In manchen Hütten ſetzt man, während des Verarbeitens des Glaſes, altes Glas hinzu, indem auf

dem Glaſe ein Thonring ſchwimmt; zwiſchen den Ring und die Wände des Tiegels ſchüttet man nämlich das alte Glas, und innerhalb des Ringes nimmt man das Glas zur Verarbeitung heraus. — Es iſt ſchwer zu vermeiden, daß ſelbſt bei den reinſten Materialien das Glas nicht gefärbt erſcheine; einige dieſer Farben kann man wegnehmen. Eine Quantität Eiſen, welches als Oxydul das Glas ſchon ſtark grün färbt, iſt, wenn es in Oxyd verändert wird, darin kaum zu erkennen; häufig iſt es auch Kohle, wodurch das Glas verunreinigt wird. Durch einen geringen Zuſatz von Braunſtein, von arſenigter Säure oder von Salpeter zu der Glasmiſchung bewirkt man die Oxydation des Eiſenoxyduls oder der Kohle. — Hat man Flugaſche zu fürchten, wie bei der Feuerung mit Torf, oder die reducirende Wirkung der Flamme, ſo verfertigt man bedeckte Häfen mit einem Halſe zur Seite, welcher bis in die Seitenmauer des Ofens geht. Von der Tiegelmaſſe löſ't ſich nur ſehr wenig in der Glasmaſſe auf, indem die inneren Wände des Tiegels ſich bald mit einer ſchwer ſchmelzbaren Verbindung von der Tiegel- und der Glasmaſſe überkleiden. Springt ein ſolcher Tiegel, oder bemerkt man, daß Glas aus dem Tiegel läuft, ſo iſt er zum weitern Gebrauche untauglich; man zertrümmert ihn dann, indem man mit Brechſtangen von oben durch die Oeffnungen o darauf ſtößt. Der Ofen wird darauf an einem der beiden Enden aufgebrochen, für welchen Zweck man ein beſonderes Gewölbe, das Hafenthor, worin die Oeffnungen n ſich befinden und das durch eine Linie in der Zeichnung angegeben iſt, angebracht hat; durch dieſes wird ein neuer glühender Tiegel in den Ofen geſchoben und alsdann das Gewölbe wieder zugemauert. Um die Glasblaſen auszutreiben, und damit die Kieſelerde, der Quarz oder der Sand ſich vollſtändig auflöſen, muß man bei'm Schmelzen des Glaſes eine höhere Temperatur anwenden, als beim Verarbeiten deſſelben, wozu man die Temperatur ſo weit ſinken läßt, daß das Glas etwas dickflüſſig wird. Die Verarbeitung des Glaſes beruht darauf, daß man es bei einem beſtimmten Zuſtande der Zähflüſſigkeit, welcher von der Temperatur abhängt, zu den dünnſten Blättchen und Fäden ausdehnen kann, ohne daß es abbricht, zerreißt oder zerplatzt; in dieſem Zuſtande kann man es zu jeder beliebigen Form biegen und dehnen, wie Leder ſchneiden und ausblaſen. Bei'm Ausblaſen hat der Arbeiter insbeſondere darauf zu achten, daß die Erkältung ſo ſtattfindet, wie er es für das Ausblaſen der einzelnen Theile bedarf. Jedes Zuſtrömen der Luft, welches gewöhnlich von unten geſchieht, erkaltet den Theil, welcher dadurch getroffen wird; daher muß der Arbeiter ſtets die Glasmaſſe drehen; jeder dünn ausgezogene Theil erkaltet raſcher, verliert alſo früher den zähen Zuſtand, als der dickere. Bei'm Ausziehen und Ausblaſen ſpinnt das Glas ſich daher ſtets von dem ſtärkeren, länger warm bleibenden Theile ab. Von vier Gegenſtänden: von den

Glasröhren, Flaſchen, vom Fenſter- und Spiegelglaſe, will ich die Darſtellung anführen; von dieſer wird man leicht auf die Art, wie andere Gegenſtände verfertigt werden, ſchließen können. — Die Pfeife, Fig. 12, deren ſich der Arbeiter bedient, beſteht aus einem Mundſtücke a, einem hölzernen Mittelſtücke b und aus einem eiſernen Rohre c, deſſen vorderes Ende, woran ſich das Glas anſetzt, in einer dickeren Kugel ſich endigt. Durch die Oeffnung o, Fig. 11, des Ofens, taucht er die Spitze der Pfeife in den Tiegel; an die erwärmte Spitze ſetzt ſich etwas Glas an. Zu kleineren Gefäßen taucht er die Spitze nur einmal ein, für größere mehrere Male, indem er zwiſchen jedem Eintauchen das Glas, welches ſich an die Spitze angeſetzt hat, in Höhlungen, die in einem Stücke Holz, Fig. 13, angebracht ſind, oder auf einem kohlgeſchlagenen Eiſenbleche, herumdreht, um dieſem Glaſe die zum Ausblaſen nöthige Form zu geben und zugleich es etwas zu erkalten. Will er hohle Glasröhren verfertigen, ſo bläſ't er bei dieſer Operation ein Wenig in das Rohr hinein, wodurch eine kleine Höhlung inwendig gebildet wird. Hat er durch dieſes Herumdrehen nach dem letzten Eintauchen die angeſetzte Glasmaſſe die richtige Form erhalten, ſo hält er ſie in die aus dem Loche o herausſchlagende Flamme; iſt ſie gehörig erhitzt, ſo bläſ't er noch ein Wenig hinein, hält die Pfeife perpendiculär, ein Gehilfe klebt einen eiſernen Stab, an den dieſer ein wenig Glas ſich hat anſetzen laſſen, unten an die Kugel an, Fig. 14, und beide entfernen ſich im langſamen Schritte von einander. Sollen die Röhren einen Durchmeſſer von ½ Zoll und darüber haben, ſo muß während des Ziehens fortdauernd hineingeblaſen werden. Beim Ausziehen verengt ſich die Kugel zuerſt in der Mitte zu einem engen Canale, Fig. 15; dort wird ſie aber, da die Maſſe an dieſer Stelle geringer iſt, von der umgebenden Luft erkaltet, und bei dem weiteren Ausziehen ſpinnt ſich Glas von den beiden dicken, weichen, langſamer erkaltenden Enden ab, Fig. 16. Die fertigen Röhren legt man nebeneinander auf den Boden und zerſchneidet ſie in kleinere Stücke; denn man erhält auf dieſe Weiſe, z. B., Thermometerröhren von 100 Fuß Länge. Da das gleichmäßige Abſpinnen, alſo auch der gleichmäßige innere Durchmeſſer, von der Abkühlung des Glaſes durch die Luft abhängt, ſo muß das Ausziehen unter fortwährendem Herumdrehen geſchehen; ganz zu vermeiden iſt es jedoch nie, daß nicht ein Glasrohr zu verſchiedenen Stellen ungleich ausfalle, da jeder ungleiche Luftzug in der Hütte eine ungleiche Erkaltung bewirkt. — Um eine Flaſche zu verfertigen, bläſ't ſich der Arbeiter auf ähnliche Weiſe eine Kugel; dieſe bläſ't er, indem er ſie fortdauernd auf einem Steine herumrollt, Fig. 17, zu einer größeren aus, Fig. 17, a, heizt ſie wieder auf und bläſ't ſie in einer Form von Thon aus, welche die Höhe der Wände der Flaſche hat. Indem er dabei zugleich die Pfeife etwas herunterſtößt, bildet er die abgerundeten obe-

ren Kanten derſelben. Mit dem vorderen Ende a, Fig. 18, eines Eiſenbleches macht er die untere Vertiefung, und mit der oberen Fläche deſſelben macht er den unteren Rand ſo eben, daß die Flaſche gut ſtehen kann; alsdann legt er die Flaſche auf den Stein, ritzt mit einem Eiſen den Hals bei a, Fig. 19, oder, je nachdem man ihn kürzer oder länger haben will, tiefer oder höher, und ſchlägt gelinde an die Pfeife, wodurch die Flaſche bei a abbricht. Hierauf klebt er in der unteren Vertiefung, Fig. 20, mit etwas heißem Glaſe ein eiſernes Rohr an, hält das abgeſprengte Ende in's Feuer, und mit dem runden Ende des ausgeſchnittenen Eiſenbleches legt er den Rand der Flaſche um. Soll dieſes Ende, wie bei den Weinflaſchen, einen Ring erhalten, ſo nimmt er an einem krummen Haken etwas Glas aus dem Hafen heraus, und wenn dieſes ſo zähe geworden iſt, daß es ſich wie ein Faden von der Glasmaſſe abſpinnt, ſo läßt er dieſen auf den Hals der Flaſche, welche herumgedreht wird, herabſinken. — Um Fenſterglas zu verfertigen, taucht der Arbeiter die Pfeiſe mehrere Male in den Hafen; nach dem letzten Male bläſ't er ein Wenig in das Rohr hinein. Zwiſchen jedem Mal rollt er das ſich anſetzende Glas in Löchern, welche in einer Holzplatte, Fig. 13, angebracht ſind und fortdauernd naß erhalten werden müſſen, herum, um die nöthige Form, Fig. 20, a, zu bekommen; dabei trennt er ſo viel, als möglich, das Glas mit einem ausgeſchnittenen Eiſenbleche, Fig. 21, von der Pfeife, ſo daß dieſe durch einen Hals mit der eigentlichen Glasmaſſe zuſammenhängt. Alsdann erwärmt er die Glaskugel, hält ſie über ſeinen Kopf und bläſ't unter fortdauerndem Herumdrehen ſehr ſtark hinein. Dadurch, daß der obere Theil der Glaskugel durch ſeine Schwere ſich niederſenkt, Fig. 22, das Ausblaſen alſo hauptſächlich nach der Seite geſchieht, kann er derſelben den gehörigen Querdurchmeſſer geben. Darauf kehrt er das Rohr ſogleich um, ſo daß das Glas nach unten gekehrt iſt, Fig. 23, und ſchwingt es ſtark; das Glas dehnt ſich alsdann der Länge nach aus. Er hält es nun wieder in's Feuer und ſchwingt es ſehr ſtark, wodurch es die gehörige Länge erhält. Der Gehilfe klebt alsdann etwas ſehr heißes Glas an den äußerſten Punct, a, Fig. 24, welcher dadurch ſo heiß wird, daß, wenn der Arbeiter dieſes Ende gegen die Flamme hält und entweder in das Rohr bläſ't, oder es auch nur zuhält, der Druck der Luft in der Kugel das Glas zu einer Oeffnung ausbläſ't; dieſe Oeffnung wird, indem das weiche Glas mit einer Scheere, Fig. 25, rund herum abgeſchnitten wird, Fig. 26, erweitert. Das vordere Ende hält der Arbeiter alsdann wieder in's Feuer und ſchwingt es nochmals, ſo daß dadurch ein Cylinder, Fig. 27, gebildet wird; dieſer wird von der Pfeife, indem etwas gelinde hinten daraufgeſchlagen wird, getrennt. Der Cylinder wird zur Seite gelegt und ein neuer angefangen. Ein anderer Arbeiter nimmt den erkalteten Cylinder, dreht ihn, indem er ihn auf ein gebogenes heißes Eiſen, Fig. 28, legt,

welches auf einem Bocke befeſtigt iſt, um ſeine Achſe herum und berührt die erhitzte Linie a a, Fig. 29, mit einem naſſen Finger; der Cylinder ſpringt alsdann nach dieſer Richtung ab, und der Kopf wird wiederum eingeſchmolzen. — In dem Cylinder ſelbſt fährt er darauf mit einem etwas gebogenen heißen Eiſen nach der punctirten Linie, Fig. 30, auf und nieder, ſchneidet dieſe Linie an einer Stelle mit einem ſpitzen Steine an und berührt ſie mit einem feuchten Finger; der Cylinder ſpringt alsdann nach dieſer Linie auf. Wenn eine gewiſſe Anzahl aufgeſprengter Cylinder (3 Tage wird gewöhnlich geblaſen) fertig geworden iſt, ſo wird der Plättofen angeheizt, von welchem die Fig. 31 einen Grundriß und die Fig. 32 eine geometriſche Anſicht giebt. Das Holz wird durch die Oeffnungen n hineingeworfen; die Flamme ſchlägt durch die Oeffnungen o o′ o′ in den Plättraum und durch die Oeffnung o″ in den Kühlraum. Der Abzug der heißen Luft findet durch den Canal A, durch die Oeffnung b, durch die Arbeitsöffnung d und c und durch die Oeffnung e ſtatt, welche, wenn die Hitze nicht zu groß iſt, verſchloſſen bleibt. Hat der Ofen die Hitze, wobei das Glas weich wird, erreicht, ſo verſchließt man die Oeffnung des Kühlraumes o″. Durch den Canal A werden alsdann hintereinander ſo viel Cylinder, als möglich, nach vorn zum Plättraume vorgeſchoben, damit ſie allmälig erwärmt werden. Dieſer Canal ſteht durch ein Gewölbe mit dem Plättraume in Verbindung. Auf einem ebenen Steine C wird eine dicke Glasplatte gelegt, und in das Feuer ſchüttet man etwas feingemahlenen Gyps, welcher durch den Zug in den Ofen geriſſen wird und die Platte beſtäubt, wodurch das Anhaften des Glaſes an dieſer Platte verhütet wird. Dieſe Platte bleibt, ſo lange man plättet, liegen, um eine reine und ebene Unterlage zu haben. Mit einer Stange, Fig. 33, holt der Arbeiter, welcher vor der Oeffnung c ſteht, aus dem Canal A durch das Gewölbe einen Cylinder heraus, legt ihn zuerſt zwiſchen die Löcher o′ o′ und nachher auf die Glasplatte, und breitet ihn alsdann mit der Stange, indem er rechts und links die Seiten umlegt, aus; darauf nimmt er das Plättholz, fährt damit über das Glas mehrere Mal auf und nieder, ſo daß es dadurch ganz eben wird, Fig. 34, und ſchiebt dann die Glasſcheibe durch das Gewölbe i, Fig. 31, welches ſehr niedrig iſt, in den Kühlofen auf die Platte D. Ein anderer Arbeiter, welcher vor der Oeffnung d ſteht, faßt hierauf mit einer Gabel, Fig. 35, die Glasplatte, wenn ſie ſo ſtark erkaltet iſt, daß ſie nicht mehr weich iſt, und ſtellt ſie ſenkrecht; die erſten Scheiben lehnt er an die Mauer und die folgenden an die eiſernen Rähme s s, welche in dem Kühlofen ſtehen. Wenn der Ofen gefüllt iſt, werden alle äußeren Oeffnungen zugemauert, damit der Ofen allmälig vollſtändig erkalte. Iſt dieſes geſchehen, ſo nimmt man die nun fertigen Platten heraus. Das Gemenge zum Spiegelglas wird zuerſt in den Häfen geſchmolzen, und

das Glas wird daraus in vierkantige Gießhäfen, worin die für eine Platte hinreichende Menge Glas hineingeht, übergeſchöpft. Den Ofen verſchließt man darauf und läßt es darin ſo lange erkalten, bis es den gehörigen Grad der Zähigkeit erlangt hat. Den Hafen nimmt man alsdann aus dem Ofen heraus und gießt das Glas auf eine Tafel von Bronze aus, auf welche man zwei vierkantige Stangen, von der Länge der Tafel, gelegt hat; durch die Entfernung der Stangen beſtimmt man die Breite, und durch die Dicke derſelben, welche wenigſtens ¼ Zoll ſeyn muß, die Dicke der Glastafel. Auf dieſen Stangen bewegt man einen Cylinder, wodurch, da die Oberfläche der Tafel vollkommen eben war, das Glas an allen Stellen dieſelbe Dicke und eine ebene Oberfläche erhält. Die Glastafel wird darauf in den Kühlofen geſchoben, und man fährt dann ſogleich mit dem Gießen anderer Platten fort. Sowohl der Kühlofen, als die bronzene Tafel, werden vor dem Gießen bis zur gehörigen Temperatur erhitzt. Wenn man die Platten, wovon bis zu ſechs gewöhnlich gegoſſen werden, in den Kühlofen hineingebracht hat, ſo verſchließt man ihn ſorgfältig, damit er ſehr langſam erkalte. Die Spiegelplatten werden darauf vermittelſt eines Diamantes beſchnitten und wenn Fehler im Glaſe vorhanden ſind, ſo werden die fehlerfreien Stücke ausgeſchnitten. Größere Stücke kittet man mit Gyps auf einen Tiſch, kleinere auf eine Steinplatte, auf welcher ein Kaſten befeſtigt iſt. Die kleinere Platte legt man auf die größere und ſchüttet zuerſt groben Sand, den man benetzt, zwiſchen beide und bewegt die obere Platte. Wenn die gröbſten Unebenheiten weggeſchliffen ſind, nimmt man feinern Sand; darauf kehrt man die Platten um und verfährt mit der andern Seite auf dieſelbe Weiſe. Die Platten, die dadurch eine ebene Oberfläche erhalten haben, werden mit Schmirgel, den man ſehr naß hält, weiter gegeneinander abgeſchliffen, indem man die größere auf einen Tiſch legt. Zuletzt werden ſie mit Colcothar oder Eiſenoxyd, vermittelſt eines ſchweren Polirkiſſens, polirt, welches aus Holz beſteht, das unten mit Filz überzogen iſt und mit Metallplatten beſchwert wird. — Nachdem jene Operationen beendet, die Platten fehlerfrei befunden worden, werden ſie belegt, d. h. mit einem Amalgam von Zinn und Queckſilber auf einer Fläche bedeckt, damit die Lichtſtrahlen, welche zwar ſchon von der vordern glatten Fläche des Glaſes zum Theil zurückgeworfen werden, möglichſt vollſtändig zurückgeſtrahlt werden. Man breitet zu dem Ende auf Tiſchen mit Steinplatten, Belegſteine, welche vollkommen horizontal gelagert und eben ſind, Spiegelfolie, Stannioltafeln, dünn ausgewalztes Zinn, von ſolcher Größe aus, daß dieſelben über die Ränder der Glasplatte vorſtehen. Nachdem die Stanniolblätter ganz eben geſtrichen ſind, gießt man reines Queckſilber auf dieſelben und breitet es aus, ſo daß alle Stellen davon bedeckt ſind. Darauf wird die vollkommen gereinigte Spiegelplatte ſo auf das Amalgam gelegt, daß die vorangehende Kante der breiten Seite

der Platte ſtets unter der Oberfläche des Queckſilbers, aber ohne die Folie unmittelbar zu berühren, vorgeſchoben wird, um alles Oxyd, Staub, Luft zu entfernen. Iſt die Platte gehörig aufgelegt, ſo wird ein Gewicht aufgeſetzt und die Tafel etwas geneigt, damit das überflüſſige Queckſilber ablaufen könne. Darauf wird die Platte mit Flanell bedeckt und mit Gewichten an allen Puncten gehörig beſchwert und bleibt ſo 24 Stunden liegen, während dem die Tiſchplatte immer mehr geneigt wird (8 bis 10°). Nachher bringt man die Platten auf hölzerne Ablaufgerüſte, die belegte Seite nach oben gekehrt und ſo gelegt, daß ſie an einer Ecke am tiefſten liegen, um ſie nach und nach faſt vertikal zu ſtellen, damit auch die letzte Spur von freiem Queckſilber ablaufen könne. Hierzu ſind 2½ bis 4 Wochen erforderlich — Läßt man das Glas raſch erkalten und bleibt insbeſondere das Innere einer Glasmaſſe noch weich, während die äußere Hülle ſchon feſt wird und ſich bedeutend abgekühlt hat, ſo iſt nach dem vollſtändigen Erkalten, da die innere Maſſe ſich noch zuſammenzog, während die äußere Hülle ſich ſchon zuſammengezogen hatte, die Glasmaſſe in einem geſpannten Zuſtande. Erleidet ein ſolches Glas durch Erwärmung eine etwas größere Spannung, ſo ſpringt es ſogleich. Am beſten kann man dieſen geſpannten Zuſtand hervorbringen, wenn man Tropfen von ſchmelzendem Glaſe in Waſſer fallen läßt. Bricht man die Spitze, welche ſich bei'm Abfallen des Tropfens von der ſchmelzenden Glasmaſſe gebildet hat, ab, ſo zerſpringt die ganze Kugel zu einem feinen Staube. Kleine Kugeln, welche der Glasbläſer aus dem Hafen nimmt, um die ſchmelzende Glasmaſſe zu unterſuchen, und die er ein Wenig ausbläſ't und darauf raſch erkalten läßt, zerſpringen, wenn man ein kleines Steinchen hineinwirft. In dieſen Fällen iſt die Spannung ſo ſtark, daß, wenn ſie nur um ein Wenig vermehrt wird, die Cohäſionskraft dadurch überwunden wird; ſo wie bei einem Tuche, welches ſo ſtark angeſpannt wird, daß es faſt zerreißen möchte, der unbedeutendſte Einſchnitt hinreichend iſt, daß es augenblicklich zerreißt. Dagegen kann man eine große Kraft auf daſſelbe Glas wirken laſſen, ohne daß es ſpringt, wenn dadurch die Spannung vermindert wird; ſo kann man z. B. auf die Kugeln ſchlagen, ohne daß ſie zerſpringen. — Es müſſen aus dieſem Grunde alle Glasgeräthſchaften von der Rothglühhitze an ganz langſam bis zur gewöhnlichen Temperatur erkalten; dieſes geſchieht entweder in Oefen, welche man bis zur Rothglühhitze erhitzt und welche man, wenn man ſie mit dem Glaſe gefüllt hat, zumauert, damit die Erkaltung ſehr langſam ſtattfinde, oder indem man von einer heißen Stelle des Ofens die Glasgefäße, welche man in thönerne Behälter einfüllt, allmälig zu einer kälteren fortſchiebt. — Das Glas iſt vollkommen elaſtiſch; überſchreitet man, indem man es zu ſtark biegt, die Grenze der Elaſticität, ſo zerſpringt es. Je dünner eine Stange eines vollkommenen elaſtiſchen Körpers iſt, um ſo mehr kann man ſie, ohne

daß ſie zerreißt, biegen. Ausgeſponnenes Glas kann man zu einem Ringe zuſammenbiegen. Erwärmt man einen Faden des ausgeſponnenen Glaſes, ſo ſieht man deutlich, wie er ſich biegt, indem die Seite deſſelben, welche zuerſt erwärmt worden iſt, ſich mehr ausdehnt, als die entgegengeſetzte. Findet eine ſolche Ausdehnung an der einen Seite einer dicken Stange oder dicken Glasplatte ſtatt, ſo wird auf eine ähnliche Weiſe, wie bei'm Biegen, die Stange oder die Platte zerbrochen. Zu chemiſchen und anderen Verſuchen, bei denen ein raſcher Temperaturwechſel nicht zu vermeiden iſt, muß man daher ſtets ſehr dünnes und ſehr gut abgekühltes Glas nehmen. Es iſt alſo ſehr zweckmäßig, wenn man vor dem Gebrauche gläſerne Gefäße dadurch probirt, daß man ſie in kochendes Waſſer legt. — Für chemiſche Verſuche muß das Glas weder von Waſſer, noch von Säuren angegriffen werden; man verſucht nämlich, ob Waſſer oder Salzſäure, welche man eine Zeit lang in gläſernen Gefäßen hat kochen laſſen, einen Rückſtand bei'm Verdampfen auf Platinblech läßt. — Das Spalten des Glaſes mit dem rohen Diamante beruht darauf, daß deſſen Flächen krumm ſind, er alſo wie ein Keil wirkt. Man läßt den rohen Diamant (denn ein geſchliffener ſpaltet nicht) ſo faſſen, daß die Mitte der gekrümmten Kante zweier Flächen in der Fortſetzung des Schaftes der Faſſung liegt, damit, wenn man den Schaft perpendiculär hält, die Kante in das Glas einſchneide. Der Diamant ſelbſt wird in einen vierkantigen Rahmen, Fig. 36, eingefaßt, deſſen breitere Seitenwände mit der krummen Kante des Diamantes parallel ſind und worin der Schaft ſich etwas dreht; durch die letztere Vorrichtung kann man, wenn man ihn an einen Kreis andrückt, runde Glasplatten ausſchneiden. Um nach einer geraden Richtung das Glas zu ſpalten, legt man den Diamant an ein Lineal. — Runde Löcher kann man in Glasgefäßen entweder dadurch anbringen, daß man kleine Blaſen mit einem ſpitzen Hammer anſchlägt, oder daß man eine ſcharfe dreikantige Feile mit Terpentinöl benetzt, damit das Glas anbohrt und bis zu einer beliebigen Weite vergrößert, oder, indem man mit einem hohlen Cylinder von Kupferblech, welchen man vermittelſt eines Drehbogens raſch um ſeine Achſe drehen kann, ein Loch mit Schmirgel einſchleift. — Will man Glasröhren abbrechen, ſo macht man mit einer dreikantigen Feile oder einer Stahlklinge, an welche man eine hakige Schärfe geſchliffen hat, einen Einſchnitt, ſetzt die Nägel der beiden Daumen auf die dem Striche entgegengeſetzte Seite des Glaſes und drückt ſie, indem man das Glas zugleich der Länge nach zieht, gegen das Glas, Fig. 37. — Um Retortenhälſe abzuſprengen, windet man um den Hals einen mit Terpentinöl getränkten Faden und zündet ihn an; berührt man die heiße Stelle mit einem naſſen Finger, oder gießt man Waſſer darauf, ſo ſpringt das Glas dort ab. Gewöhnlich muß man ſich jedoch der Sprengkohlen bedienen. Dieſe verfertigt man, indem man 1 Theil Gummi Arabicum und 1 Theil Gummi Tra=

ganth ſo lange mit heißem Waſſer ſtehen läßt, bis man eine ſchleimige Maſſe erhalten hat. Gummi und Waſſer müſſen zuſammen 10 Theile betragen; dazu ſetzt man $\frac{1}{8}$ Benzoeharz, welches man in ſo wenig, als möglich, Alcohol aufgelöſ't hat, und dann ſo viel auf's Feinſte gepulverte Kohle von Laubholz (am beſten Kohle aus einer Pulverfabrik), gewöhnlich 10 bis 12 Theile, bis man eine zuſammenhängende Maſſe erhält, welche man ſorgfältig durchknetet und durch Rollen in Cylinder von der Dicke eines Federkieles formt. Mit einer dreikantigen Feile macht man zuerſt einen Einſchnitt, legt alsdann die glimmende Spitze der Kohle, ein Wenig entfernt von dieſem Einſchnitte, in die Richtung, wohin man den Sprung richten will und nähert ſie ſehr langſam dem Einſchnitte, worauf der Sprung ungefähr ſo weit geht, wie das Glas erwärmt worden iſt; dann legt man wiederum in einer kleinen Entfernung von dem Ende dieſes Sprunges die Kohle an das Glas und nähert ſie dem Sprunge. Man kann, indem man dieſe Operation wiederholt, mit der größten Sicherheit die Richtung des Sprunges leiten, Fig. 38. — Glasröhren, welche über der Spirituslampe mit doppeltem Luftzuge noch weich werden, biegt man am bequemſten über derſelben; ſtärkere Glasröhren umgiebt man mit glühenden Kohlen und biegt ſie, wenn ſie weich geworden ſind, langſam. — Der Glasbläſerlampe, Fig. 39, bedient man ſich, um aus Glasröhren eine große Anzahl von Apparaten zu verfertigen. Sie wird aus verzinntem Eiſenbleche verfertigt, hat eine Länge von 7 Zoll, iſt $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch und ſteht auf einem Teller von Eiſenblech. Der Docht liegt in einer ovalen Tülle, wodurch er gleichfalls oben oval wird; der längere Durchmeſſer desſelben beträgt ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll und der kürzere $\frac{3}{4}$ Zoll. Man verfertigt ihn aus Baumwollengarn, welches man zuſammenlegt; damit es nicht auseinander gehe, bindet man es loſe mit Zwirnfäden zuſammen. Als Brennmaterial wendet man am bequemſten gereinigtes Rüböl an. Um das Oel ſchnell zu entzünden, tränkt man bei jedem Anſtecken den Docht oben mit einigen Tropfen Terpentinöl, welches viel leichtentzündlicher als das Rüböl iſt. Die Flamme kann man entweder in zwei Theile theilen, indem man in der Tülle eine Scheidewand anbringt, oder auch ungetheilt laſſen. Als Gebläſe bedient man ſich eines kleinen Blaſebalges. — Der Schlauch desſelben geht durch die Platte des Arbeitstiſches; in dieſem Schlauche iſt ein gebogenes meſſingenes Rohr befeſtigt und in dieſes wird ein Glas- oder meſſingenes Rohr eingeſteckt, deſſen vordere Oeffnung ungefähr einen Durchmeſſer von 10 Linien hat. Wenn an das Glasrohr ſich Ruß anſetzt, ſo nimmt man ein neues und verbrennt den daran haftenden Ruß vor der Lampe, ohne es jedoch weich werden zu laſſen, da die Kanten der vorderen Spitze ſtets ſcharf bleiben müſſen, um einen guten Luftſtrom zu geben. Eine gute Flamme leuchtet nur wenig und iſt am Ende abgerundet; wenn der Luftſtrom nicht einen eigenthümlichen rauſchen Ton erzeugt, ſo iſt ſie

nicht gut. — Die Glasröhren, welche man verarbeiten will, reinigt man zuerſt von Staub und Feuchtigkeit. Röhren von dickem Glaſe erwärmt man allmälig und hält ſie zuletzt in den heißeſten Theil der Flamme, welchen man durch einige Verſuche, wobei man die verſchiedenen Theile der Flamme berückſichtigen muß, bald auffindet; Röhren von dünnem Glaſe hält man ſogleich hinein. — Die ſcharfen Kanten eines Glasrohres nimmt man weg, indem man das Glas bis zum Weichwerden erhitzt und alsdann einen, gegen die Achſe des Rohres etwas geneigten Metallſtift gegen die Kante, unter fortdauerndem Herumdrehen, herandrückt, Fig. 40. — Um an einer oder mehreren Stellen ein Glasrohr enger zu machen, erhitzt man es an dieſer Stelle und zieht es gelinde etwas aus. Will man ein Glasrohr ausziehen, ſo erwärmt man es, und wenn es weich genug geworden iſt, ſo nimmt man es aus dem Feuer und zieht es aus; das Erhitzen und Ausziehen muß aber unter fortdauerndem Herumdrehen geſchehen. Nimmt man das Glas nicht aus dem Feuer, ſondern zieht das Stück b, Fig. 41, weg, ſo ſchmilzt das andere Rohr bei a ab; man erhitzt dieſes Ende einige Male und bläſ't es dazwiſchen etwas aus, um es rund und gleichmäßig dick im Glaſe zu erhalten. Solche an einem Ende zugeblaſene Röhren werden am häufigſten zu chemiſchen Verſuchen verwendet. Will man eine Röhre an einem Ende verſchließen, ſo löthet man ein kleines Hilfsrohr daran, erwärmt ſie nahe am Ende bis zum Weichwerden und zieht ſie alsdann aus. — Will man Glasröhren, Fig. 42, aneinander löthen, ſo erhitzt man die Stelle, wo man die Verbindung machen will, berührt ſie mit einem dünnen Hilfsrohr und zieht damit dieſe Stelle zu einer Spitze aus. Dieſe Spitze erhitzt man wieder und bläſ't ſo ſtark in das Glas hinein, daß ſich eine Kugel bildet, welche zerplatzt; indem man nun das dünne Glas der zerplatzten Kugel mit der Feile wegnimmt, erhält man eine runde Oeffnung mit aufgeworfenem dünnen Rande, Fig. 43. Eine ähnliche Oeffnung giebt man dem andern Rohre, erhitzt beide Ränder zu gleicher Zeit und drückt ſie aufeinander, wenn ſie weich geworden ſind. Die zuſammengelötheten Stellen heizt man mehrere Male auf und bläſ't ſie dazwiſchen jedes Mal aus, bis ſie vollkommen zuſammengefloſſen ſind. — Will man das Ende eines Rohres zu einer Kugel ausblaſen, ſo ſchmilzt man das Rohr erſt zu, erhitzt alsdann das Ende bis zu einem beſtimmten Puncte, nach der Größe der Kugel, bis zur Weißglühhitze und bläſ't darauf unter fortdauerndem Umdrehen in kurzen Abſätzen die Kugel aus. Will man eine große Kugel ausblaſen, ſo erhitzt man einen größeren Theil des Endes ſo lange, bis eine zur Kugel hinreichende Glasmaſſe ſich angeſammelt hat. Will man mitten in einem Rohre eine Kugel ausblaſen, ſo erhitzt man an dieſer Stelle das Rohr und drückt es dort etwas zuſammen, damit ſich die nöthige Menge Glas anhäufe, erhitzt ſie alsdann bis zur

Weißglühhitze und bläſ't ſie nun aus. Gewöhnlich bläſ't man jedoch die Kugel aus einem beſondern weiteren Rohre, indem man es an zwei Stellen e i, Fig. 44, deren Entfernung der Größe der Kugel entſpricht, in zwei dünne Röhren auszieht und an dieſe, ganz nahe an der Kugel bei e und i, zwei Glasröhren a und b anlöthet. — Was die Verfertigung von beſonderen Inſtrumenten und Apparaten, z. B. Thermometer, Barometer u. ſ. w., anbetrifft, ſo würde es zu weit führen, von dieſen hier reden zu wollen. Beinglas. Man erhält es, wenn man zum Gemiſche für weißes Glas ungefähr 10 Procent gebrannte Knochen und 8 Procent Mennige hinzuſetzt; die phosphorſaure Kalkerde bildet damit heiß ein durchſichtiges Glas, welches bei'm Erkalten milchigt wird. — Es wird zu Lampengläſern, Thermometerſcalen u. ſ. w. angewendet. — Gefärbtes Glas. Das Glas löſ't eine große Menge Metalloxyde auf, welche darin dann als kieſelſaure Salze enthalten ſind. Kobaltoxyd färbt das Glas blau, Eiſenoxydul grün; Kupferoxyd und Chromoxyd geben, beſonders das letztere, das ſchönſte grüne Glas. Manganoxyd färbt das Glas violett. Um ſicher zu ſeyn, daß das Manganoxyd ſich nicht in Oxydul umändere, ſetzt man zur Glasmiſchung etwas Salpeter hinzu. Ein Gemenge aus gleichen Theilen Kobaltoxyd und oxydirtem Eiſen färbt das Glas ſchwarz. Wenn man ein an Bleioxyd reiches Kryſtallglas mit Zinnoxyd und einer Goldauflöſung eindampft und ſchmilzt, und die daraus geblaſenen Gegenſtände in der Flamme wieder aufheizt, ſo erhält man Purpurglas. Kupferoxydul färbt das Glas ſehr intenſiv roth; dieſes letztere Glas wendet man deswegen insbeſondere als dünnen Ueberzug an. Man ſchmelzt nämlich in einem Tiegel gewöhnliches Bleiglas, in einem andern ein Bleiglas, wozu man 2½ Procent Kupferoxydul und 2½ Procent Zinnoxydul hinzuſetzt, taucht die Pfeife zuerſt in das kupferoxydulhaltende Glas, darauf in das gewöhnliche Glas und bläſ't alsdann das Glas zu den Gefäßen aus, welche man verfertigen will; den rothen Ueberzug kann man an einzelnen Stellen wegſchleifen und ſo das Glas verzieren. So lange noch Zinnoxydul im Glaſe vorhanden iſt, wird, wenn Sauerſtoff der Luft Zutritt hat, dieſes oxydirt und nicht das Kupferoxydul. — Um Farben auf das Glas einzubrennen, ſchmelzt man die färbenden Metalloxyde mit ſehr leicht ſchmelzbarem Glaſe, welches nach der Natur der Metalloxyde verſchieden iſt, z. B. mit einem Gemenge aus 2 Theilen Quarz, 2½ Theilen Bleioxyd und 1 Theil Wismuthoxyd, oder, wenn die Farben das Wismuthoxyd und Bleioxyd nicht vertragen, wie dieſes bei'm Kobaltoxyd der Fall iſt, mit einem Gemenge von 2 Theilen Quarz, 1½ Theilen geſchmolzenem Borax, ¼ Theil Salpeter und ¼ Theil reinem kohlenſauren Kalk. Die leicht ſchmelzbaren gefärbten Gläſer, welche man ſo erhält, werden fein pulveriſirt, mit Terpentinöl angerieben und auf ein kieſelreiches Glas, am beſten auf

das ſogenannte böhmiſche Glas, mit dem Pinſel aufgetragen. Das bemalte Glas wird in einer großen Muffel vorſichtig erhitzt, ſo daß das farbige Glas ſchmilzt, ohne daß das andere Glas ſich verändert. — Der Straß, welchen man erhält, wenn man 300 Theile fein pulveriſirten Bergkryſtall, 470 Theile Mennige, 163 Theile reines Kali und 22 Theile Borax zuſammenſchmelzt, ſieht geſchliffen ganz wie der Diamant aus. Wenn er mit verſchiedenen färbenden Metalloxyden zuſammengeſchmolzen wird, ſo erhält man andere Glasflüſſe, welche ganz wie Edelſteine ausſehen; mit 1 Procent Eiſenoxyd ſieht er aus wie Topas; mit $2\frac{1}{2}$ Procent Manganoxyd wie Rubin, und mit $1\frac{1}{2}$ Procent Kobaltoxyd wie Saphir. An ihrer geringen Härte und ihren optiſchen Eigenſchaften, welche die des Glaſes ſind, erkennt man jedoch dieſe nachgeahmten Edelſteine (Paſten) ſehr leicht. — Das Email beſteht aus einem Bleiglaſe, dem Zinnoxyd beigemengt iſt, welches ſich nicht darin auflöſ't, ſondern im flüſſigen Glaſe ſich nur ſuspendirt, und da es intenſiv iſt, bei'm Erkalten eine glaſige weiße Maſſe giebt; wir redeten jedoch ſchon in einem beſondern Artikel von dem Email und dem Emailliren. (Mitſcherlich, Lehrbuch der Chemie, II. 1, 2. Aufl. Berlin 1840, S. 180. — Schubarth, Handb. der techniſchen Chemie. 3. Aufl. I. 354 ꝛc. — Prechtl in ſeiner Encyklopädie. VI. 567. — Leng, vollſtändiges Handb. der Glasfabrication. Bd. 79 des Schauplatzes. Weimar 1835.)

Glasblaſen, }
Glasſchneiden, } ſ. Glas.

Glaſiren, Glaſur, ſ. Email und Thonwaarenfabrication.

Glocken, ſ. Bronzegießerei.

Glockengut, Glockenſpeiſe, ſ. Bronze.

Göpel, ſ. Roßmühle.

Gold, ein Metall, hat die bekannte, feurig hochgelbe Farbe und nimmt durch Poliren einen ſtarken Glanz an. Seine Elaſticität iſt nicht bedeutend, daher es wenig Klang hat; an Härte ſteht es dem Silber nach, geht aber dem Zinn vor; an Dehnbarkeit übertrifft es alle übrigen Metalle, ſo daß z. B. die dünnſten Blättchen des geſchlagenen Goldes nicht über $\frac{1}{275000}$ Zoll dick ſind und der Goldüberzug auf den feinſten vergoldeten Silberdrähten zuweilen gar nur $\frac{1}{550000}$ Zoll Dicke hat. Das ſpecifiſche Gewicht des Goldes geht von 19,25 (im gegoſſenen Zuſtande) bis zu 19,5 und ſelbſt 19,65 (wenn es durch Bearbeitung verdichtet iſt); daher wiegt ein Cubikfuß 1025 bis 1045 Pfund. Die abſolute Feſtigkeit des reinen Goldes iſt faſt jener des Silbers gleich und beträgt (für den Quadratzoll) bei gegoſſenem Metalle 18,300 Pfund, bei hartgezogenen Drähten 25,800 bis 42,000, bei ausgeglühten Drähten 21,700 bis 23,800 Pfund. Die Schmelzhitze des Goldes iſt etwas größer als

die des Silbers und wird zu 868° R. angegeben. Im Schmelzen (wobei es ſich weder verflüchtigt noch oxydirt) leuchtet daſſelbe mit meergrüner Farbe; bei'm Wiedererſtarren zieht es ſich beträchtlich zuſammen. Weder Luft, noch Feuchtigkeit, noch Säuren zeigen eine Wirkung auf das reine Gold; ſein Auflöſungsmittel iſt das Chlor, ſtatt deſſen man gewöhnlich das Königswaſſer (eine Miſchung von Salzſäure und Salpeterſäure, in welcher viel Chlor enthalten iſt) anwendet. Aus der Goldauflöſung wird durch Zuſatz von aufgelöſ'tem Eiſenvitriol das Gold in Geſtalt eines braunen Pulvers abgeſchieden. — Das Gold wird, mit noch viel mehr Grund als das Silber, nie rein verarbeitet; ſowohl weil es ſehr weich und der Abnutzung unterworfen iſt, als wegen ſeiner Koſtſpieligkeit. Der Zuſatz iſt meiſtentheils ſehr beträchtlich und beſteht entweder in Kupfer (rothe Karatirung), oder in Silber (weiße Karatirung), oder in Kupfer und Silber (gemiſchte Karatirung). Die Farbe des legirten oder karatirten Goldes iſt deſto röthlicher, je mehr es Kupfer, und deſto blaſſer gelb, je mehr es Silber enthält. Zum Behufe der Gehaltsbeſtimmung wird die Mark Gold in 24 Karat, der Karat in 12 Grän getheilt. Ein Grän iſt alſo, wie bei'm Silber, der 288ſte Theil der Mark. Man drückt den Feingehalt des Goldes dadurch aus, daß man angiebt, wie viel Karat und Grän reinen (feinen) Goldes in der Mark enthalten ſind. So beſteht 14karätiges Gold aus 14 Theilen Gold und 10 Theilen Zuſatz; Gold von 7 Karat 10 Grän aus $7\frac{10}{12}$ Gold und $16\frac{2}{12}$ Zuſatz. Auf das im Zuſatz etwa enthaltene Silber wird keine Rückſicht genommen. Zu beſſeren Arbeiten wird in den meiſten deutſchen Ländern 14karätiges und auch 18karätiges Gold verwendet; zu leichteren Waaren verarbeitet man aber oft viel ſchlechteres, ſelbſt 6, 4 und 3karätiges, wo man dem äußeren Anſehen zum Theil durch Vergoldung nachzuhelfen genöthigt iſt. Das feinſte verarbeitete Gold ſind die Dukaten; das Dukatengold hält $23\frac{1}{2}$ bis $23\frac{2}{3}$ Karat, alſo nur $\frac{1}{48}$ oder $\frac{1}{72}$ Zuſatz. Das Piſtolengold iſt $21\frac{2}{3}$karätig, alſo aus 65 Theilen Gold und 7 Theilen Zuſatz gemiſcht. Beſondere Legirungen werden angewendet, um Gold von verſchiedenen Farben zu Verzierungen auf Goldarbeiten hervorzubringen: grünes Gold aus 2 bis 3 Theilen fein Gold und 1 Theil fein Silber; blaßgelbes Gold aus 1 Theil fein Gold und 2 Theilen fein Silber; rothes Gold aus gleichviel fein Gold und Kupfer, u. ſ. w. Dieſe Miſchungen werden mannichfaltig abgeändert, um verſchiedene Farben-Abſtufungen zu gewinnen. Graues Gold entſteht durch Verbindung des feinen Goldes mit Stahl oder mit Stahl und Silber, z. B. 30 Theile Gold, 3 Theile Silber und 2 Theile Stahlfeilſpäne; oder 4 Theile Gold und 1 Theil Stahl. — Die Legirung des Goldes geſchieht durch Zuſammenſchmelzen in Graphittiegeln im Windofen oder in der Eſſe; ſorgfältiges Umrühren iſt hierbei ſehr

weſentlich, um eine gleichförmige Miſchung zu erhalten, da das Gold wegen ſeines großen ſpecifiſchen Gewichtes ſich ſehr leicht in größerer Menge auf dem Boden des Tiegels anſammelt. Da gewöhnlich alte Goldarbeiten von verſchiedenem Gehalte einzuſchmelzen ſind, ſo legirt man dieſe mit einander in ſolchem Verhältniſſe, daß entweder ſchon hierdurch oder nöthigenfalls erſt noch durch Zuſatz von Kupfer und Silber, oder von Dukatengold, derjenige Feingehalt entſteht, welchen man beabſichtigt. Das angewendete Kupfer muß ſehr rein und das alte Gold nicht mit Zinnloth verunreinigt ſeyn; denn ſehr kleine Beimiſchungen von Zinn, Blei oder Zink vermindern die Dehnbarkeit des Goldes merklich. — Durch die Legirung wird das Gold leichtflüſſiger, weniger dehnbar, aber viel härter und feſter; auch erlangt das legirte Gold durch Hämmern, Walzen und Drahtziehen viel ſchneller und in viel höherem Grade, als das reine Gold, eine ſolche Härte (und ſelbſt Sprödigkeit), daß man es ausglühen muß, um die Bearbeitung fortſetzen zu können. Drähte aus Piſtolengold ($21\frac{3}{8}$karätig) zerreißen durch eine Kraft, welche, für den Quadratzoll berechnet, 58,100 Pfund beträgt. Drähte aus 14karätigem Golde, welches zu $\frac{7}{10}$ mit Kupfer und $\frac{3}{10}$ mit Silber legirt war (alſo aus 14 Theilen Gold, 7 Theilen Kupfer und 3 Theilen Silber beſtand), zeriſſen bei einer Belaſtung, welche, auf 1 Quadratzoll reducirt, von 117,800 bis 141,200 Pfd. ſtieg, wenn ſie hartgezogen, und 87,200 bis 101,100 Pfd., wenn ſie geglüht waren. — Von den drei Verbindungen des Goldes mit dem Sauerſtoff iſt nur das Oxyd von Wichtigkeit. Es iſt ein bräunlich-ſchwarzes Pulver, welches man aus dem Goldchlorid durch Fällung mit gebrannter Magneſia erhält. Mit Ammoniak giebt es das äußerſt gefährliche, durch Druck leicht explodirende Knallgold. Auf den Goldpurpur und das Goldchlorid kommen wir zurück. — Schwefelgold iſt ein dunkelbraunes Pulver, welches man durch Fällung einer Chlorgoldauflöſung durch Schwefelwaſſerſtoffgas, oder durch Schwefelkalium erhält. — Gold kommt in der Natur, wenn man die ſeltene Verbindung mit Tellur ausnimmt, nur metalliſch vor, und zwar faſt nie ohne einen Gehalt an Silber. Es iſt ſo verbreitet, daß man es bisher in jedem Schwefelkies des Urgebirges aufgefunden hat; im Schwefelkies und in anderen Schwefelmetallen iſt es metalliſch enthalten, ſo daß man es durch Zerkleinern derſelben und Schlämmen daraus darſtellen kann. Das Gold kommt mit dieſen entweder in der Gebirgsmaſſe gleichmäßig verbreitet vor, oder in Lagern und auf Gängen. Iſt der Schwefelkies oxydirt und in Brauneiſenſtein umgeändert worden, ſo ſteckt es loſe in dieſem, oder wenn er durch Waſſer fortgeführt worden iſt, frei in der Gebirgsart. Iſt das Gebirge chemiſch und mechaniſch zerſtört, ſo findet man in vielen Gegenden das Gold in der Nähe des Gebirges, mit anderen ſchweren Mineralien gemengt, in Ablagerungen, welche zu den neueſten Bildungen der

Erdoberfläche gehören und nur von einer dünnen Schicht Sand, fruchtbarer Erde, Torf u. ſ. w. bedeckt ſind; ſo kann man in Nord-carolina, in Neu-Granada, am öſtlichen Abhange des Urals, leicht nachweiſen, daß das Gold der Seifenwerke mit den Beimengungen deſſelben von dem nächſtliegenden Gebirge, da man deſſen Beſtand-theile im Goldſande wiederfindet, herrühre. — Durch die chemiſche und mechaniſche Zerſtörung der Gebirge können Gold und Platina in den Seifenwerken in größerer Menge vorkommen, wenn ſie in den Gebirgen ſelbſt auch nur in ſo geringer Menge enthalten ſind, daß man ſie zuweilen darin nicht hat entdecken können; denn durch chemiſche Zerſetzung des Schwefelkieſes entſtand Brauneiſenſtein, wel-cher durch Waſſer mit den leichteren Beſtandtheilen des Gebirges fort-geführt wurde. Durch Zerſtörung einer großen Gebirgsmaſſe kann auch nur ein kleines Goldſandlager in der Nähe deſſelben gebildet worden ſeyn. Gewöhnlich kommt das Gold nur in kleinen Stücken vor; doch findet man es zuweilen auch in größeren: ſo hat man am Ural ein Stück Gold von über 24 Pfund, in Choco in Colum-bien eins von 20 Pfund gefunden. Häufig wird durch Flüſſe das Gold weitergeführt, ſo daß man in den Thälern der meiſten Flüſſe, welche aus älteren Gebirgen kommen, goldhaltige Sandſchichten fin-det; im Badenſchen, und höher den Rhein hinauf, wird Gold aus dem Rheinſande gewonnen. Das Gold iſt dem Rheine durch die Aar und dieſer durch die Gold- und Holzemme zugeführt wor-den. — *Kommt* das Gold anſtehend vor und mit anderen Schwe-felverbindungen, in welchen Silber, Blei oder Kupfer enthalten iſt, ſo nimmt man damit den gewöhnlichen Schmelzproceß vor, wodurch man dieſe Metalle gewinnt und der größte Theil des Goldes con-centrirt ſich im Steine, indem es durch Adhäſion an die Tropfen des Steines, wenn er bei'm Schmelzen herunterfließt, anklebt, ſo wie Glas an Waſſer, oder Queckſilberamalgam an das flüſſige Queck-ſilber; man erhält es alsdann zuletzt mit Silber verbunden. Das Gold kommt jedoch nur unvollſtändig mit dem Steine in Berüh-rung, und eine große Menge bleibt in der Schlacke und geht verlo-ren. Iſt der Goldgehalt ſolcher Erze einigermaaßen bedeutend, ſo trennt man, nachdem das Erz gepocht iſt, davon ſo viel, als mög-lich, durch Schlämmen, oder man mahlt die Schlieche, zu der man Queckſilber hinzuſetzt, welches das Gold aufnimmt. Aus dem Gold-amalgam erhält man das Gold, wie das Silber aus dem Silber-amalgam. Das abgeſchlämmte Erz wird darauf, wie gewöhnlich, ge-ſchmolzen, und im Steine, welchen man dabei erhält, ſammelt ſich noch ein Theil Gold an. — Das meiſte Gold wird aus den Sei-fenwerken gewonnen; in einigen Gegenden wendet man dazu die roheſten Vorrichtungen an. Man legt den Sand auf ein geneigtes Bret; fließendes Waſſer ſpült in Rinnen, die in das Bret einge-ſchnitten ſind, die kleineren und ſchwereren Theile hinein, von wel-

chen man das Leichtere in einem Troge durch fließendes Waſſer ab=ſpülen läßt und dann das Gold mit Queckſilber auszieht. Bei Bereſowsk, am Ural, liegt der Goldſand auf dem Gebirge ſelbſt, worin die goldführenden Gänge vorkommen, aus welchen man in der Nähe deſſelben ſeit längerer Zeit Golderze gefördert hat. In den Gängen, deren Hauptmaſſe aus Quarz beſteht, iſt das Gold im Quarz und Schwefelkieſe eingeſprengt; ſie kommen in einem Granit vor, welcher gleichfalls Gänge in einem Talk= und Thonſchiefergebirge bildet. Der goldhaltige Sand iſt über eine Fläche von 1½ Meile Länge und 1 Meile Breite verbreitet. Die Grubenerze werden von der Hand geſchieden, darauf gepocht und dann auf Heerden gewaſchen. — Der Goldſand am Ural iſt von ungleichem Goldgehalte, und häufig kann man nachweiſen, daß der reichere ſich in Mulden abgeſetzt hat. Er hat ein lehmiges Anſehen; ſpült man ihn mit Waſſer ab, ſo erkennt man leicht darin Bruchſtücke von Talkſchiefer, Quarzſtücke u. ſ. w. — Der Goldſand wird in einen Kaſten geſchüttet, deſſen eiſerner Boden haſelnußgroße Löcher hat, durch welche die feineren Theile vermittelſt Waſſer, welches man darauf fließen läßt, auf ſtehende Waſchheerde geſpült werden; über dieſe fließt Waſſer. Der Sand wird mit Krücken darauf ſo lange ſtets dem Waſſerſtrome entgegengeſchoben, bis die leichten Theile fortgeführt ſind und nur noch Gold= und Magneteiſenſteinſand zurückbleiben. Dieſes Gemenge wird ſehr ſorgfältig auf kleineren Heerden, vermittelſt Bürſten, weiter ausgewaſchen; kleinere Mengen werden in Waſchſchüſſeln, an die man mit der Hand anſchlägt, verarbeitet. Der Goldſand enthält an vielen Stellen durchſchnittlich 0,0005 Procent; bei 0,0001 Procent Gehalt kann man ihn noch mit Vortheil auswaſchen, bei 0,00005 Procent jedoch nicht mehr, ſo wie jetzt der Tagelohn am Ural iſt. Großartige Einrichtungen würden, da der Goldſand in einem dafür paſſenden Umkreiſe bald ausgewaſchen iſt, die Koſten nicht tragen. — Das Waſchgold wird im Graphittiegel eingeſchmolzen; während des Schmelzens wird es umgerührt. Die fremden Beimengungen, welche durch Waſchen nicht getrennt werden konnten, ſchwimmen auf der Oberfläche und bleiben, wenn das Gold ausgegoſſen wird, zurück; ſie enthalten Osmium, Iridium und noch Gold. Dieſer Rückſtand wird zerſtoßen, gewaſchen und dann mit Blei zuſammengeſchmolzen, welches das Gold auflöſ't. Das Grubengold, welches unreiner als das Waſchgold iſt, wird mit Blei auf einem Treibheerde abgetrieben, darauf zerkleinert und in Tiegeln umgeſchmolzen. — Die Scheidung von Silber und Gold, und von Gold, Silber und Kupfer, wenn dieſes nicht in großer Menge vorhanden iſt, kann mit Vortheil nur in großen Handelsſtädten oder in Hauptſtädten, wo bedeutende Ausmünzungen ſtattfinden, vorgenommen werden, indem nicht allein die Legirungen von den Hütten, ſondern ganz in'sbeſondere alte und fremde Münzen und Geſchirre der Schei=

dung unterworfen werden, wofür ſchon Anlagen von größerem Umfange gemacht werden müſſen. Zur Scheidung wendet man jetzt allgemein die Schwefelſäure an, welche man in neuerer Zeit ſo wohlfeil hat darſtellen können, daß nicht allein alle früheren Scheidungsmethoden als zu koſtſpielig aufgegeben worden ſind, ſondern man auch Legirungen, aus welchen man das Gold, der zu großen Koſten wegen, früher nicht hat gewinnen können, jetzt der Scheidung unterwerfen kann. Enthält die Legirung mehr als 20 Procent Gold, ſo wird das Silber nicht vollſtändig ausgezogen; $\frac{1}{10}$ Procent Gold kann man noch mit Vortheil aus einer Silberlegirung ſcheiden. Der Kupfergehalt muß nicht über 5 Procent betragen, weil das ſchwefelſaure Kupferoxyd in Schwefelſäure nur wenig löslich iſt. Die zu ſcheidenden Legirungen werden in einem Tiegel geſchmolzen, indem man zu denen, welche zu viel Gold enthalten, Silber, welches nur wenig Gold enthält, hinzuſetzt. Die flüſſige Maſſe gießt man in kaltes Waſſer, welches man durch einen Quirl in Bewegung bringt, wodurch man ſie in Granalien erhält. Münzen glüht man bloß, um ſie zu reinigen. Zur Auflöſung wendet man Geſchirre von Platina oder Gußeiſen an, welches nicht von concentrirter Schwefelſäure angegriffen wird; in den größeren kann man 70 Pfund auflöſen. Auf 1 Theil der Legirung nimmt man $3\frac{1}{2}$ Theile Schwefelſäure, womit die Gefäße bis zu zwei Drittel gefüllt werden. Die Gefäße werden mit einem Helme bedeckt, aus welchem durch ein Rohr die ſchwefelichte Säure entweder in einen gut ziehenden Schornſtein geleitet, oder, wenn für die Umgebung die Säure nachtheilig wirken kann, in einen Canal, in welchem ſie durch Waſſer abſorbirt wird. Man heizt ſo lange, bis ſich keine ſchwefelichte Säure mehr entwickelt und ſchwefelſaure Dämpfe ſich zu zeigen anfangen; das ſchwefelſaure Silberoxyd und Kupferoxyd iſt alsdann in der überſchüſſigen Säure aufgelöſ't, und das Gold bleibt ungelöſ't zurück. Man läßt die Flüſſigkeit eine Zeit lang ſtehen, bis das Gold ſich abgeſetzt hat und gießt ſie dann in einen bleiernen Keſſel. Das Gold, welches noch etwas Silber enthält, wird noch einmal mit Schwefelſäure übergoſſen und ein Paar Stunden damit erhitzt; dann gießt man ſie ab, wäſcht das Gold ab und ſchmelzt es ein; es enthält nur $\frac{1}{3}$ Procent fremde Beſtandtheile. Die Silberauflöſung wird, nachdem man ſie mit Waſſer verdünnt und durch Waſſerdämpfe, welche man hineinleitet, erwärmt hat, durch Filzſäcke filtrirt und durch Kupfer gefällt, welches ſo vollſtändig geſchieht, daß man mit Salzſäure in der Flüſſigkeit kein Silber mehr entdecken kann. Das gefällte Silber wird gut ausgewaſchen, getrocknet und mit etwas Salpeter eingeſchmolzen; es erhält $\frac{1}{2}$ bis 1 Procent fremde Beſtandtheile. Das ſchwefelſaure Kupferoxyd, welches in der Flüſſigkeit aufgelöſ't iſt, gewinnt man durch Abdampfen derſelben und durch Kryſtalliſiren; da ſie viel überflüſſige Schwefelſäure enthält, ſo kann

man, wenn man den Kupfervitriol daraus gewonnen hat, die rückſtändige Flüſſigkeit als unreine Schwefelſäure verwenden, oder man kann in der Flüſſigkeit Kupferoxyd (Kupferaſche u. ſ. w.) auflöſen. Enthalten die Legirungen größere Mengen Kupfer, ſo bringt man ſie in einen Flammenofen, worin ein Theil des Kupfers auf Koſten der Luft ſich zu Kupferoxyd oxydirt, welches man durch heiße verdünnte Schwefelſäure auflöſ't. Auf dieſe Weiſe kann man auch aus Scheidemünzen ſowohl das Silber, als das Gold gewinnen. Die Trennung von Gold und Silber durch Salpeterſäure, welche bei der Goldprobe angeführt werden wird, oder die durch Salpeterſalzſäure oder andere Methoden, z. B., das Zuſammenſchmelzen der Legirung mit Schwefel und Zerlegung eines Theiles des Schwefelſilbers durch Bleiglätte, wodurch man das Gold in dem ausgeſchiedenen Silber anſammelt, ſind theurer, als die Scheidung durch Schwefelſäure.

Gold- und Silberarbeiten. Wir können hier über dieſe wichtigen Gewerbszweige nur einige kurze Andeutungen machen, um nur einen Begriff davon zu erlangen, da uns eine nur irgend genügende Behandlung derſelben viel zu weit führen würde. Wir können auch überall, was viele Operationen des Gold- und Silberarbeiters betrifft, auf andere Artikel unſeres Werkes verweiſen, ſo wie Diejenigen unſerer Leſer, die ſich weiter unterrichten wollen, auf die am Ende des Artikels aufgeführten Werke. Das zur Verarbeitung beſtimmte Gold oder Silber wird in Graphittiegeln (Paſſauer- oder Ipſer-Tiegeln), auch wohl in heſſiſchen Tiegeln, geſchmolzen, und durch die gehörigen Zuſätze von Kupfer bei'm Silber, und von Kupfer und Silber bei'm Golde, nach der geſetzlichen Vorſchrift oder nach eingeführter Gewohnheit, legirt, worauf man ſie, wie wir im Artikel Silber- und Gold-Gießerei ſehen, in eiſernen Eingüſſen zu Stäben (Zainen) oder Platten gießt und den richtigen Gehalt der Legirung durch die Probe kennen zu lernen ſucht. Jedoch werden Gußſtücke aus Gold nur ſehr ſelten, öfter noch aus Silber, dargeſtellt; es werden vielmehr für die allermeiſten Fälle beide Metalle vorläufig in Blech oder Draht verwandelt, aus welchen man dann mittelſt fernerer Bearbeitung beliebige Gegenſtände hervorbringt. Das Blech wird gewalzt, der Draht auf die gewöhnliche Weiſe gezogen; über beide Verfahrungsarten weiter oben im 9. und im 11. Capitel das Nähere. Manche ſilberne Gegenſtände einfacher Geſtalt, z. B., Schüſſeln und Teller, Löffel, Gabeln ꝛc., werden durch kaltes Schmieden oder Schlagen aus den Zainen erzeugt; doch kann dies faſt nur bei großen und ziemlich dicken und ſchweren Arbeiten ſtattfinden; daher das Schmieden, ſo wie Gießen, ſo viel als thunlich, durch die wohlfeilere Art aus gewalztem Silber verdrängt wird. — Gefäße und überhaupt größere hohle Gegenſtände werden durch Biegen und Treiben des Bleches mit verſchiedenen, zum Theil hölzernen und hörnernen Hämmern, öfters auch, wenn es ihre Geſtalt erlaubt,

durch Drücken und Aufziehen auf der Drehbank dargeſtellt; kleinere vertiefte, ſehr verſchiedenartige Gegenſtände endlich werden mittelſt Stanzen im Fallwerke oder unter einem Prägſtocke gepreßt. Den letztern wendet man auch an, um zwiſchen zwei vertieften Stempeln maſſive Gegenſtände, wie Löffel, Gabeln ꝛc., nachdem dieſelben durch Schmieden ihre Geſtalt aus dem Groben erhalten haben, zu prägen. Manche hohle Stücke werden mit Stempeln aus freier Hand durch Hammerſchläge aufgetieft; ſo, z. B., der breite Theil eines Löffels, welcher letztere aus einem Silberzaine flach geſchmiedet, dann auf eine mit einer Höhlung verſehene Bleimaſſe, den ſogenannten **Bleiſtampf**, gelegt und mit einem eiſernen oder ſtählernen, convexen Stempel, den ſogenannten Löffelſtampf, vertieft wird. Röhren bildet man durch Zuſammenbiegen des Bleches über einem Dorne, worauf man ſie mit Schlagloth löthet und durch Ziehen vollendet; enge Röhrchen, zu Charnieren u. dergl., werden auf die ſchon bekannte Weiſe verfertigt. Um aus einem ſolchen Röhrchen ein Charnier zu verfertigen, ſchneidet man von demſelben, mittelſt der Laubſäge, kurze Stücke, feilt dieſe an den Enden gerade und glatt, reihet ſie auf dem Arbeitstiſche aneinander und löthet ſie feſt. Häufige Anwendung findet der Seckenzug. Runde gegoſſene und auch wohl, inſofern ſie hierzu dick genug ſind, gehämmerte Gegenſtände, werden auf der Drehbank abgedreht, feine erhobene Verzierungen dagegen durch Rändeln oder unter kleinen Walzwerken dargeſtellt; ſo wie endlich zum Graviren und zur feinſten Ausarbeitung mancher kleiner Gegenſtände verſchiedene Arten von Grabſticheln angewendet werden. Einzelne Beſtandtheile werden durch ganz einfache Verfahrungsarten aus Draht hergeſtellt. Ein ausſchließlich aus dem letztern Material gemachtes Fabricat iſt aber die **Filigran-Arbeit**, welche aus beliebig gebogenen, meiſt cordirten und geplätteten Drahtſtückchen zuſammengeſetzt und mit Schlagloth auf Kohlenfeuer oder vor dem Löthrohre gelöthet wird. — Eine eigenthümliche iſt auch die ſogenannte **Kügelchen-Arbeit**, bei der Verzierungen aus nebeneinander aufgelötheten kleinen Goldkügelchen gebildet werden. Außer den bereits genannten werden bei der Verarbeitung des Goldes und Silbers vorzüglich noch folgende Werkzeuge und Vorrichtungen gebraucht: Zangen zum Biegen und Abkneipen, Meißel, Scheeren, Sägen, beſonders Laubſägen, Ausſchlageiſen oder Durchſchläge, theils um kleine Löcher hervorzubringen, theils um verſchiedentlich geformte Blättchen darzuſtellen, z. B., die Beſtandtheile von Blümchen u. dergl. aus dünnem Bleche von farbigem Golde, welche auf einer mit Papier bedeckten Zinnplatte ausgeſchlagen und auf der Arbeit durch Löthen befeſtigt werden; der Durchſchnitt, um verſchiedentlich durchbrochene Arbeit zu erzeugen oder Plättchen aus Blech zu ſchneiden; Bohrer (gewöhnlich nur Rollenbohrer und die Rennſpindel); Feilen, darun-

ter mehrere Arten, welche in anderen Werkſtätten wenig oder gar nicht vorkommen, wie Nadelfeilen, Riffelfeilen, große Liegefeilen u. m. a.; die Cordirmaſchine. Manche Gegenſtände werden guillochirt. — Die einzige allgemein gebräuchliche Art, Theile von Gold- und Silberarbeiten zuſammenzuſetzen, iſt das Löthen, welches mit Schlagloth und theils im Kohlenfeuer, theils vor dem Löthrohre geſchieht. Löthungen mit Zinn oder Schnellloth kommen nur ausnahmsweiſe in ſolchen Fällen vor, wo die Umſtände eine ſtarke Erhitzung der Arbeit nicht geſtatten; man bedient ſich dann entweder des Löthrohres oder bloß der Weingeiſtlampe. — In der Behandlung zur Vollendung und Verſchönerung weichen die Gold- und Silberarbeiten voneinander ab. Gegenſtände aus Gold werden entweder bloß geſotten oder nachher noch gefärbt. Nach beiden Operationen erſcheint die Waare matt; meiſt ſoll ſie aber ganz oder theilweiſe mit Glanz verſehen werden, zu welchem Behufe das Schaben, Schleifen und Poliren dienen. Gegenſtände, welche gefärbt worden ſind und an allen Stellen die hohe Goldfarbe behalten ſollen, werden ſogleich mittelſt verſchiedener Polirſtähle oder mittelſt des Blutſteines polirt, weil jede Verletzung der Oberfläche die darunter liegende, nicht rein goldgelbe Metallmaſſe bloßlegen würde. Nur ſolche Stücke, deren Geſtalt nicht die Anwendung des Polirſtahles geſtattet, werden mit einer meſſingenen Kratzbürſte gekratzt. Nicht gefärbte, ſondern nur geſottene Goldarbeiten werden, wenn die Geſtalt ihrer Oberfläche kein anderes Verfahren zuläßt, ebenfalls mittelſt des Polirſtahles oder der Kratzbürſte geglänzt; die meiſten aber werden zuerſt geſchabt, dann mit kleinen Waſſerſteinen aus freier Hand geſchliffen, endlich polirt oder eigentlich glanzgeſchliffen. Zu dieſer letzten Arbeit dient geſchlämmter Tripel mit Baumöl, hierauf geſchlämmte Knochenaſche mit Weingeiſt, und ſchließlich feines Polirroth mit Weingeiſt. Man kann indeſſen das Roth unmittelbar auf den Tripel folgen laſſen, mit Entbehrung der Knochenaſche. Die genannten Polirpulver werden auf Lederfeilen, auf eine kleine Bürſte, auf Holzſpänchen, auf Zwirn — je nach den Umſtänden — aufgetragen. — Die Silberarbeiten werden, nachdem ſie mit der Feile vollendet ſind, geſchabt, dann mit ganzem Bimsſtein und Waſſer, hierauf mit blauem Waſſerſchleifſteine und endlich mit Kohle und Waſſer geſchliffen. Auf dieſe Behandlung folgt erſt das Sieden, weil, wenn es vorausgegangen wäre, die dadurch erzeugte feine Silberhaut bei'm Schleifen wieder zerſtört und weggenommen würde. Die geſottenen Waaren polirt man mit dem Polirſtahle und zuletzt mit Blutſtein, der — weil er breit iſt — den höchſten Glanz ohne Streifen hervorbringt. Das Glanzſchleifen iſt auf Silber von 12 Loth Feingehalt und darunter nicht anwendbar, weil man die vom Sieden herrührende Oberfläche auf das Sorgfältigſte ſchonen muß. Dagegen kann 14löthiges und 15löthiges Silber (ſo wie natürlich mit

noch mehr Grund das ganz feine) glanzgeſchliffen werden, wodurch ein mehr vollkommener Glanz als durch den Polirſtahl entſteht; und zwar polirt man in dieſem Falle nach dem Sieden zuerſt mit dem Polirſtahle, wendet hierauf Tripel mit Oel auf Leder und endlich Polirroth mit Branntwein auf Leder oder Filz an. — Viele Silberwaaren werden ganz oder theilweiſe, z. B., Gefäße oft nur auf der Innenſeite, vergoldet. Außerdem werden zur Verzierung, beſonders der Goldwaaren, häufig das Emailliren und das Einſetzen von Edelſteinen angewendet. Wir verweiſen wegen aller dieſer Verſchönerungs- und Verzierungs-Arbeiten auf die verſchiedenen Artikel, in welchen weitläuftig davon gehandelt wird. Ein ſehr wichtiger Theil der Operationen des Gold- und Silberarbeiters iſt das Faſſen der Steine, häufig auch die Arbeit beſonderer Künſtler, der Juweliere. Die Faſſung iſt von doppelter Art: Die Edelſteine werden nämlich entweder à jour gefaßt, d. h. bloß in einen Reif, welcher den Untertheil des Steines unbedeckt und uneingeſchloſſen läßt, oder in einen Kaſten, deſſen Boden den Untertheil bedeckt. In dieſem letzteren Falle, welcher der gewöhnlichſte iſt, kommt man der natürlichen Schönheit der Steine zu Hilfe durch das ſogenannte Aufbringen, indem man durch eine geeignete Unterlage ihre Farbe zu erhöhen und vorhandene Mängel zu verbergen ſucht. Die gewöhnlichſte Art der Aufbringung iſt die durch Folie, dünne Kupfer- oder Silberblättchen, welche theils mit ihrer natürlichen metalliſchen Farbe angewendet, theils voraus mit verſchiedenen durchſichtigen, in Weingeiſtfirniß oder aufgelöſ'ter Hauſenblaſe angemachten Farben beſtrichen werden. Man legt ein Blättchen der Folie auf den Boden des Kaſtens unter den Stein; dabei wirken die weißen Folien vermöge ihrer polirten Oberfläche mittelſt Zurückſtrahlung des Lichtes durch den durchſichtigen Stein; die gefärbten noch überdies vermöge ihrer Farbe, indem dieſe ſo gewählt wird, daß ſie nach Erforderniß die Farbe des Steines nur verſtärkt, oder ſie auf eine gewünſchte Weiſe modificirt. Bei Diamanten trägt man auf den Boden des Kaſtens ein wenig Elfenbeinſchwarz, mit Gummiwaſſer angemacht, auf. — Perlen, welche gefaßt werden ſollen, ſchneidet man mit einer feinen Laubſäge mitten durch und benutzt beide Hälften abgeſondert. Nur farbige Steine faßt man in Gold; bei waſſerhellen (Diamanten, farbloſen Bergkryſtallen und Topaſen) muß der Kaſten aus (feinem) Silber beſtehen, auch wenn die Arbeit übrigens von Gold iſt. Der ſilberne Kaſten wird aus einem kleinen, mit der Säge abgeſchnittenen und gehörig zugefeilten Stücke dicken Bleches verfertigt, welches man auf der Goldarbeit durch Schlagloth befeſtigt. Die Höhlung wird gebohrt, mit Nadelfeilen ausgearbeitet und mit dem Juſtirzeiger vollends nach der Form des Steines ausgeſtochen, juſtirt. Iſt ſodann der Stein eingeſetzt, ſo feilt man den Kaſten

äußerlich nach, beſchneidet ihn mit verſchiedenen Grabſticheln (Flachſticheln, Spitzſticheln, Meſſerzeigern), drückt den Rand deſſelben mit dem Verſetzzeiger (einer Art ſtumpfen Grabſtichels) rings herum feſt an den Stein und dreht mittelſt der Korneiſen, Korndreher, die kleinen kugeligen Erhöhungen (Körner), zwiſchen welchen man endlich mit einem polirten runden Stahlſtifte (Vorreiber) die Ränder des Silbers dergeſtalt niederreibt, daß ſie ohne bemerkbare Dicke in die Oberfläche des Steines verlaufen. Die Korneiſen ſind runde Stahlſtifte, welche am Ende ein kleines, halbkugelförmiges, polirtes Grübchen enthalten. — Goldene Käſten werden nur, wenn ſie ſehr klein ſind, auf die eben angezeigte Weiſe verfertigt; meiſtentheils bildet man von geglättetem Golddrahte eine Einfaſſung (Zarge), welche nach der Peripherie des Steines gebogen und auf einem Boden von Goldblech durch Löthen befeſtigt wird. Nach dem Einlegen des Steines drückt man die Zarge gegen denſelben an. Zur Verzierung wird der obere Rand der Zarge mittelſt eines ganz feinen Korneiſens mit ſehr vielen kleinen Körnern verſehen; oder man macht die Zarge aus cordirtem Drahte, deſſen Kante durch das Plätten fein gezahnt erſcheint. — Die Goldarbeiten werden bei'm Faſſen der Steine mittelſt eines Kittes aus ſchwarzem Pech, Terpentin und Ziegelmehl am Ende eines hölzernen Heftes (Kittſtock), oder wenn ſie größer ſind, auf der Kittkugel (Treibkugel) befeſtigt. Den Stein klebt man, um ihn bequem handhaben zu können, mit Wachs an das Ende eines hölzernen Stäbchens. — Bei der Verarbeitung des Goldes und Silbers entſtehen eine Menge Abfälle, welche kleine oder größere Antheile dieſer edlen Metalle enthalten. Man bezeichnet ſie im Allgemeinen mit dem Namen Krätze und unterſcheidet: a) Bretkrätze, der auf dem Arbeitstiſche zuſammengefegte Schmuz; b) Bodenkrätze, der Staub vom Fußboden des Arbeitszimmers; c) Schliffkrätze, Schliff, der vom Bimsſtein und den Goldſchleifſteinen abgeriebene Schlamm, ſo wie die zum Glanzſchleifen gebrauchten Leder, Hölzchen, Zwirnfäden ꝛc. d) Tiegelkrätze, die in alten und zerbrochenen Schmelztiegeln zurückgebliebenen Theile; e) Eſſenkrätze, die Abfälle aus der Eſſe und den zum Schmelzen gebrauchten Windöfen, unter welche öfters zufällig Gold- und Silberkörnchen gerathen. Die Operation, durch welche man das edle Metall aus der Krätze wieder gewinnt, heißt das Krätzmachen. Man glüht die verſchiedenen Arten der Krätze, um die verbrennlichen Theile zu zerſtören; ſtößt gröbere Theile zu Pulver und entfernt durch Schlämmen erdige Körper u. dergl., und erhält endlich das Gold und Silber durch Schmelzen, oder durch Amalgamiren des Rückſtandes in Krätzmühlen. Trotz der Sorgfalt, mit welcher die Krätze zu Gute gemacht wird, die Feilſpäne geſammelt und geſchmolzen, die Rück-

ſtände der alten Farbe ausgebeutet werden, geht doch ein nicht unbeträchtlicher Theil des verarbeiteten Metalles verloren. Bei Gold, aus welchem meiſt nur kleine Gegenſtände gemacht werden, kann man durchſchnittlich annehmen, daß von 16 Theilen 8 Theile fertige Waare erhalten werden, 7 Theile aus den Abfällen wieder zu gewinnen ſind und 1 Theil völlig verſchwindet. (Weiteres über die Gold- und Silber- und die verwandten Juwelierarbeiten, findet man in Hrn. Karmarſch's Art. Goldarbeiten; in Prechtl's Encyklopädie VII. 132 ꝛc. und in folgenden beiden Werken: Schultze, der Gold- und Silberarbeiter ꝛc. 3. Aufl. Weimar 1836; Bd. 8 des Schauplatzes. — Bürk, vollſtändiges Handbuch für Juweliere, Gold-, Silber- und Schmuckarbeiter, daſ. 1834, Bd. 63 des Schauplatzes. — Fontenelle, vollſtändiges Handbuch für Juwelen-, Schmuck-, Gold-, Silber-, Bronce- und Münzarbeiter. Aus d. Franz. 2 Bde. Ulm 1835, 36.

Golddraht, ſ. Draht.

Goldſchlägerei, ſ. Blechfabrication (Gold- und Silberblech.

Grabſtichel (Stichel, Zeiger) ſind kleine Meißel, die ſich von den eigentlichen Meißeln dadurch unterſcheiden, daß ſie, mit wenigen Ausnahmen, nicht mit dem Hammer getrieben, ſondern nur mit der Hand geführt werden, deren Druck das Eindringen der Schneide und ſomit die Wegnahme feiner Späne bedingt. Man gebraucht ſie bei'm Kupferſtechen und bei'm Graviren von Zeichnungen und Aufſchriften auf Metallarbeiten, von metallenen Siegeln, Münz- und Medaillen-Prägſtempeln u. dergl.; ferner zur völligen Ausarbeitung mancher feiner Metallarbeiten. Ein Grabſtichel iſt im Allgemeinen ein gehärtetes ſtählernes Stäbchen, welches an einem ſeiner Enden ſo geſchliffen iſt, daß es eine kleine Schneide oder eine Spitze mit daran liegenden Schneiden erhält. Das andere Ende iſt zugeſpitzt und ſteckt in einem runden, gedrückt-birnförmigen Hefte, von deſſen Peripherie oft der untere Theil durch eine Abplattung weggeſchnitten iſt, damit er feſter in der Hand liege und damit das Werkzeug unter einem ſehr ſpitzigen Winkel gegen die zu bearbeitende Metallfläche aufgelegt werden könne. Man hat nach der Verſchiedenheit der Arbeiten verſchiedene Arten von Grabſticheln. Sie ſind 4 bis 5 Zoll lang und 1 bis 3 Linien ſtark; die Geſtalt des Querſchnittes iſt bei den verſchiedenen Arten verſchieden. Dieſe ſind etwa folgende: a) Grabſtichel, im engern Sinne des Wortes, die gewöhnlichſte Art und bei'm Kupferſtechen faſt allein im Gebrauche. Der Querſchnitt iſt quadratiſch oder rautenförmig. Je größer der Winkel iſt, unter welchem man den Stichel auf die Arbeit ſetzt, deſto tiefer, und je mehr man den Stichel ſeitwärts neigt, deſto breiter wird die eingeſchnittene Linie, weil im letztern Falle außer der Spitze auch mehr von der einen anliegenden Schneide zum Angriffe kommt.

Man nennt die Grabſtichel, deren Durchſchnitt ein Quadrat iſt, niedrige, die rautenförmigen dagegen hohe oder halbhohe, je nachdem die Raute mehr oder weniger ſpitzig iſt. b) Meſſerzeiger ſind im Querſchnitte ſcharf keilförmig, wodurch ſie eine waſſerähnliche Geſtalt erhalten. c) Spitzſtichel unterſcheiden ſich von den vorigen bloß dadurch, daß die beiden Seitenflächen, welche durch ihr Zuſammenſtoßen die Bahn bilden, nicht flach, ſondern convex ſind. d) Flachſtichel ſind im Durchſchnitte trapezförmig, mit zwei breiten Seitenflächen, einer ſchmalen Fläche als Bahn und einer noch ſchmälern als Rücken, verſehen. e) Dreieckige Stichel zeigen ſich im Durchſchnitte als ein niedriges dreiſchenkliges Dreieck. f) Boltſtichel, vom Flachſtichel nur dadurch abweichend, daß die Bahn keine ebene, ſondern eine convexe Fläche iſt, wodurch die Schneide bogenförmig ausfällt. g) Rundſtichel, im Querſchnitte kreisförmig, die Schneide bogenförmig, jedoch ſtärker gekrümmt, als bei'm Boltſtichel. h) Ovale Stichel mit ovalem Querſchnitt, der größere Durchmeſſer des Ovals ſenkrecht ſtehend. Alle Grabſtichel müſſen aus dem beſten Stahle verfertigt, ſorgſam gehärtet und ſtrohgelb angelaſſen werden, damit ihre Spitze oder Schneide lange ſcharf bleibe, ohne dem Ausbrechen unterworfen zu ſeyn. Doch ſind dieſe beiden Bedingungen nicht leicht zu vereinigen, und daher ſind Grabſtichel, welche auf Kupfer oder Silber trefflich aushalten, oft bei'm Graviren auf Stahl kaum zu gebrauchen. Sehr vortheilhaft für die Güte der Grabſtichel iſt es, wenn man ſie mehrmals bis zum Gelbanlaufen erhitzt und dann auf dem Amboße mit leichten Schlägen überhämmert. Dadurch verdichtet ſich der Stahl und gewinnt an Zähigkeit. Spitzige Grabſtichel werden am beſten aus einem vierkantig geſchmiedeten Stahlſtäbchen verfertigt, welches man ſo ausfeilt, daß die Bahn aus einer der urſprünglichen Flächen entſteht. Dieſe Flächen ſind nämlich durch das Schmieden verdichtet und deshalb zäher, als die Kanten, auf welche keine Hammerſchläge gewirkt haben. (Karmarſch, mech. Technol. I. 240. — Prechtl's Encykl. VII. 192.)

Gradiren, ſ. Salz.

Graviren. Von den zahlreichen Zweigen des Gravirens (wenn man dieſes Wort in ſeiner weiteſten Bedeutung nimmt) gehören nur folgende, als vollendende Nebenarbeiten, hierher: 1) das Nachgraviren gegoſſener Arbeiten (z. B. Bronzeguß, Eiſenguß), um die im Guſſe nicht ganz ſcharf und rein ausgefallenen Theile auszubeſſern. — Die feineren Züge ſolcher Gegenſtände werden mit verſchiedenen Grabſticheln ausgearbeitet; an Stellen, wo etwa das Metall in Sprünge oder ausgebröckelte Umriſſe der Gießform ausgefloſſen iſt, nimmt man das Ueberflüſſige mit dem Meißel weg; größere rauhe Flächen glättet man mittelſt Feilen. Das Verfahren im Einzelnen richtet ſich natürlich ganz nach den Umſtänden. 2) Das Graviren von Zeichnungen, mit ſtärkeren und feineren vertieften Li=

nien, auf Gold- und Silberwaaren, meſſingenen Uhrbeſtandtheilen, Gewehrläufen und Gewehrſchlöſſern, Säbel- und Degenklingen u. ſ. w. — Nachdem die beabſichtigte Zeichnung erſt auf Papier entworfen, und nachher auf dem Metalle mit der Radirnadel leicht eingeritzt iſt, wird ſie mit dem gewöhnlichen quadratiſchen oder rautenförmigen Grabſtichel (ſ. Grabſtichel) ausgeführt. Die verhältnißmäßige Stärke und die angemeſſene Lage der Striche muß hier die nämliche Wirkung hervorbringen, wie, z. B., bei einer Federzeichnung auf Papier. Daß hierzu eine gewiſſe Fertigkeit und guter Geſchmack des Arbeiters weſentliche Erforderniſſe ſind, verſteht ſich von ſelbſt. Bei'm Graviren auf Eiſen und Stahl bedient man ſich zum Theil kleiner Meißel (mit ſehr kurzer geradliniger Schneide), auf welche man mit einem kleinen Hammer ſchlägt, während man ſie allmälig fortrückt, um, wo nöthig, längere Linien hervorzubringen. 3) Das Graviren von Zahlen, Buchſtaben und ganzen Aufſchriften zur Bezeichnung mancher Metallarbeiten (ein Geſchäft des Schriftſtechers). — Außer einer gefälligen Form und der nöthigen Regelmäßigkeit der Ziffern und Buchſtaben verlangt man hierbei auch, daß alle Theile einer Aufſchrift von gleicher oder verhältnißmäßiger Tiefe und die Striche im Innern ſo glatt, als möglich, ſeyen. Zur richtigen Stellung der Buchſtaben werden voraus die nöthigen Linien mit der Radirnadel nach dem Lineale fein eingeriſſen; ſodann wird jedem Buchſtaben ſein Platz angewieſen und die ganze Schrift mit der Radirnadel ſehr genau vorgezeichnet. Bei dieſem Geſchäfte iſt es oft am zweckmäßigſten, mit der Austheilung der Buchſtaben einer Zeile den Anfang von der Mitte aus nach beiden Seiten hin zu machen; weil man es auf ſolche Weiſe leicht und ohne vergebliche Verſuche dahin bringt, die Zeile mitten auf einen gegebenen Raum zu ſtellen. Zur Ausarbeitung der Schrift bedient man ſich des rautenförmigen Grabſtichels und zu ſehr feinen Zügen des Meſſerzeigers. Fette Striche, wie, z. B., die der großen römiſchen Schrift, bildet man durch Nebeneinanderlegung mehrerer Grabſtichelſchnitte, glättet oder ebnet ſie aber zuletzt mittelſt eines Flachſtichels von angemeſſener Breite. Dabei befolgt man gerne das Verfahren, den Flachſtichel in der Mitte der Länge des breiten Striches aufzuſetzen, und ihn von da aus ein Mal nach einem Ende, ein Mal nach dem andern Ende des Buchſtabens zu führen. Der Grath, oder die rauhe Kante, welche der Grabſtichel jedesmal zu beiden Seiten eines geſtochenen Striches aufwirft, wird mittelſt des Schabers (ſ. Schaben) weggenommen, worauf man die geſchabte Stelle mit einem feinen Waſſerſteine oder mit Kohle abſchleift und wieder polirt. Iſt jedoch die Fläche von der Art, daß auf derſelben nicht geſchabt werden darf, ſo muß man ſich damit begnügen, von jedem Striche beſonders den Grath mittelſt der Schneide des Grabſtichels abzulöſen, was freilich mühſamer und ſchwieriger iſt. Bei ſehr feiner Gravirung kann auch wohl der zarte Grath bloß

durch Schleifen mit naſſer Holzkohle beſeitigt werden. — Ueber das Einſchlagen und Aufſchriften mittelſt Punzen, als Erſatzmittel des Gravirens, ſehe man den Artikel Punzen. (Karmarſch in Prechtl's Encykl. VII. 188 ꝛc.; in ſeiner mechan. Technol. I. 426 ꝛc.)

Guillochiren, ſ. Drehbank.

Gußeiſen, ſ. Eiſen.

Gyps oder ſchwefelſaure Kalkerde kommt gewöhnlich mit Waſſer verbunden in der Natur vor; Gypsablagerungen haben, in der Regel, zur Zeit der ruhigen und langſamen Bildung von Waſſerabſätzen ſtattgefunden, nämlich am Ende der Bildung des Uebergangsgebirges in der Sandſtein-, Muſchelkalkſtein- und beſonders in der Kupferformation, zur Zeit der tertiären Bildung als Abſatz von Flußwaſſer in Buſen und Becken. Dieſe Bildungen ſind von der Löslichkeit des Gypſes in Waſſer, wovon 1 Theil ungefähr 400 Theile erfordert, abhängig geweſen. Wir finden aus dieſem Grunde im Gypsgebirge große, durch Waſſer ausgewaſchene Höhlen und ſehr häufig neuere Gypsabſätze in ſpäter entſtandenen Spalten. Zuweilen kommt der ſchwefelſaure Kalk mitten in dem, unbezweifelt aus Waſſer abgeſetzten, Gypsgebirge waſſerfrei als Anhydrit vor. Der Gyps kommt zuweilen in der Natur in ſchönen Kryſtallen und in großen kryſtalliniſchen Maſſen vor, zuweilen in kleinen, mit einander verbundenen Kryſtallen (körniger Gyps, Alabaſter); er hat ein ſpecifiſches Gewicht von 2,4. Rein iſt er vollkommen farblos und durchſichtig; aus der wäſſerigen Auflöſung ſondert er ſich bei'm Verdampfen derſelben manchmal in beſtimmbaren Kryſtallen aus. Am ſchönſten erhält man ihn, wenn er ſich bei'm Gradiren langſam an die Dornen abſetzt. Die Form, Spaltungsrichtungen und andere Eigenſchaften dieſer Kryſtalle ſind ganz, wie die der natürlichen. Erhitzt man den Gyps, ſo verliert er ſein Kryſtalliſationswaſſer, welches 20,78 Procent beträgt; hat man die Temperatur dabei bis über 160° geſteigert, ſo verbindet er ſich nicht wieder mit Waſſer, wenn man ihn damit benetzt; überſchreitet man jedoch nicht die Temperatur von 126°, wobei man alles Waſſer austreiben kann, und rührt den entwäſſerten, gepulverten Gyps mit Waſſer zu einem Brei an, ſo wird Wärme entwickelt und nach einigen Augenblicken geſteht der Brei, ſelbſt wenn er ſehr flüſſig war, zu einer feſten Maſſe. Der Gyps verbindet ſich nämlich wieder mit Waſſer, und es entſteht ein Haufwerk von Kryſtallen, welches, da es porös iſt, das überſchüſſig zugeſetzte Waſſer mechaniſch einſchließt. Der Gyps iſt durch dieſe Eigenſchaft zum Bauen, Abformen u. ſ. w. ſehr wichtig geworden. Im Großen entwäſſert man ihn in vierkantigen Räumen, welche zu beiden Seiten und hinten eine Mauer haben; ſie ſind 9 Fuß hoch, 18 Fuß lang, 9 Fuß breit und oben mit einem Dache verſehen. Der Gyps wird in dieſen Räumen ſo aufgehäuft, daß er am Boden kleine Gewölbe **c**, Fig. 45, bildet, worauf man

den übrigen Gyps ſchüttet; in dieſe Gewölbe wirft man das Brennmaterial, wozu man gewöhnlich Subſtanzen nimmt, welche eine große Flamme geben, z. B. Reiſer. Die Flamme durchdringt die ganze Maſſe und treibt das Waſſer aus. Das Feuern muß langſam und mit Vorſicht geſchehen, damit nicht die unteren Stücke zu ſtark erhitzt werden, während die oberen ihr Waſſer noch nicht verloren haben. Der gebrannte Gyps, welcher zum Bauen, in'sbeſondere im Innern der Zimmer, verwendet wird, wird neben dem Ofen vom Brenner zerkleinert, von dem Gypsarbeiter nachher noch feiner zerſtoßen und zum Theil geſiebt. Der gröbere wird zuerſt und über dieſen der feinere aufgetragen. Man ſetzt mehr oder weniger Waſſer hinzu, je nachdem man kürzerer oder längerer Zeit zum Auftragen bedarf. Zum künſtlichen Marmor, Stucco, welchen man ſehr häufig zur Verzierung der Wände, Säulen u. ſ. w. benutzt, und der wie der natürliche ausſieht, auch eine ſehr ſchöne Politur annimmt, wendet man ausgeſuchte, reine und bis zu der Größe eines Taubeneies zerkleinerte Gypsſtücke an, welche man in einem geheizten Backofen ſo lange liegen läßt, bis nur noch eine kleine Spur unzerſetzt geblieben iſt. Er wird, wenn er erkaltet iſt, ſogleich pulveriſirt und geſiebt. Das feine Pulver wird mit einer Auflöſung von Hauſenblaſe angerührt; man macht dieſe ſo concentrirt und nimmt davon ſo viel, daß es einer halben Stunde zum Feſtwerden des Gypſes bedarf. Will man gefärbten Marmor machen, ſo rührt man den Gyps mit Farben an, oder gebänderten, ſo macht man aus dem gefärbten Gypſe Kuchen, welche man übereinander legt und durchſchneidet. Die Platten breitet man alsdann über die Gegenſtände aus, welche man damit überziehen will. Iſt der Gyps gut erhärtet, ſo macht man zuerſt die Oberfläche, welche man mit einem naſſen Schwamme anfeuchtet, mit grobem und nachher mit einem feinern Bimsſtein eben. Auf die Oberfläche des trockenen Gypſes verbreitet man darauf eine klare Brühe von Gyps und einer ſtärkeren Leimlöſung, als vorher, und reibt ſie mit ſehr feinem Tripel vermittelſt eines Ballens von feiner Leinwand, fährt dann mit einer in Olivenöl getränkten Bürſte über die ganze Oberfläche und wiederholt, wenn ſie trocken geworden iſt, das Poliren mit Tripel und Ueberziehen mit Olivenöl noch einmal. Die Verfertigung von Gypsabgüſſen iſt nach der Form der Gegenſtände mehr oder weniger ſchwierig; am leichteſten bei offenen eintheiligen Formen, z. B., einer Münze; ſehr ſchwierig bei einer Büſte. Um die Münze legt man einen Papierſtreifen, deſſen äußeres Ende man feſtklebt. Zuerſt rührt man ein wenig Gyps mit einem Ueberſchuſſe von Waſſer an und trägt den Brei mit einem Haarpinſel auf, um jede Blaſe zu vermeiden; dann gießt man ſogleich Gyps darauf, zu welchem man nur die zum baldigen Erhärten nöthige Menge Waſſer hinzuſetzt. Wenn der Gyps erhärtet iſt, nimmt man ihn ab und läßt ihn trock-

nen; den vertieften Abguß benutzt man, um erhabene zu erhalten. Man überpinſelt ihn mit einer concentrirten Auflöſung von Seife, wozu man Oel ſetzt und verfährt wie bei'm erſten Abguſſe. Um eine Büſte abzugießen, umgiebt man einen Theil derſelben mit einem Rande von Thon und gießt, wie vorher, in den gebildeten Raum Gyps; wenn er erhärtet iſt, nimmt man den Thonrand fort und bildet neben der abgegoſſenen Stelle wieder mit einem Thonrande einen Raum, welchen man vollgießt, und fährt ſo fort, bis man die ganze Büſte abgegoſſen hat. Die Kanten der Stücke, welche man ſo erhält, werden abgeſchrägt, ſo daß ſie, wie die Steine in einem Gewölbe, zuſammenpaſſen und die Büſte umgeben. Um dieſen Mantel von den Abgüſſen, welche man damit machen will, abheben und wieder zuſammenſetzen zu können, befeſtigt man die einzelnen Stücke in eine aus drei Theilen beſtehende Schalenform, welche man über die äußere Oberfläche derſelben abgegoſſen hat. Die drei Theile ſetzt man zuſammen, gießt von unten in die Form zuerſt etwas dünnen Gypsbrei hinein und bewirkt durch Schwanken und Drehen der Form, daß die innere Oberfläche ſich mit einer dünnen Schicht Gyps überzieht; noch ehe dieſe ganz feſt geworden iſt, gießt man dickern Gypsbrei hinein, welchen man auf dieſelbe Weiſe darin verbreitet, und wenn er feſt geworden iſt, ſo hebt man jeden einzelnen der drei Theile ab. Man erhält auf dieſe Weiſe einen hohlen Abguß. (Mitſcherlich, Chemie, II. 1. 128. Siehe auch die bei'm Kalk citirten Werke.)

H.

Haararbeiten haben eine geringe techniſche Wichtigkeit, weshalb einige wenige Bemerkungen darüber genügen werden. Zu dem gewöhnlichen Flechtwerke reibt man die Haare in recht gut zerdrückter Hafergrütze, oder auch in gewöhnlichem Mehl und ſiedet ſie in Waſſer, um ſie zu entfetten und biegſam zu machen, und flicht entweder mit lauter einzelnen Haaren, oder bereitet ſich, was leichter iſt, kleinere Flechten von 3 oder 4 Haaren, die ganz auf dieſelbe Weiſe, als die Zöpfe, von 3 oder 4 Strehnen gemacht werden und verbindet dieſe miteinander. Wenn eins der Haare zu kurz iſt, ſo klebt man mit Hauſenblaſe ein anderes daran, wodurch man das Mittel erhält, die Flechten beliebig lang zu machen. Nach Vollendung der ganzen Flechte taucht man ihr Ende, zum Erſatz eines, hier nicht anzubringenden, Knotens, in etwas dick eingeweichte Hauſenblaſe. Aus den kleineren Flechten laſſen ſich wieder Armbänder,

ſogar Börſen flechten. — Auch durch Aufkleben kann der, dem es nicht an Geduld fehlt, mancherlei hübſche Gegenſtände, als Landſchaften u. dgl., fertigen. Man hat hierbei nichts weiter zu thun, als die Zeichnung auf dem, in einen Rahmen geſpannten, Zeuge mit Haaren zu bekleben, wobei man an feineren Stellen nur ein Haar, an ſtärkern mehrere auf einmal nimmt. Bei größern Maſſen erleichtert man ſich dieſe langweilige Arbeit dadurch, daß man ein ganzes Büſchel Haare mit Mundleim beſtreicht und es ganz glatt über ein Stück Glas klebt, mit Sorgfalt, daß alle gerade und glatt und dicht aneinander zu liegen kommen. Wenn dies trocken iſt, läßt es ſich leicht von dem Glaſe herunterbringen und bildet dann eine Platte von zuſammengeklebten Haaren, die man in der erforderlichen Form ausſchneiden und auf die Zeichnung kleben kann. Uebrigens bedient man ſich zu dieſer Arbeit, wie zu der Stickerei mit Haaren, verſchiedener Schattirungen, und hat man nicht genug verſchiedene Haarfarben zur Hand, ſo kann man die dunklern leicht durch kürzeres oder längeres Eintauchen in Salzſäure nach Belieben heller, die hellen aber dadurch dunkler machen, daß man etwas gebranntes Elfenbein in den Mundleim thut. — Namenszüge in Medaillons können ebenfalls durch Aufkleben aus Haaren gebildet werden. Von Materialien und Werkzeugen iſt hierzu Folgendes nöthig: kleine Elfenbeinplättchen (zu Verſuchen kann auch ein Kartenblatt dienen), etwas Hauſenblaſe, die man 24 Stunden lang in kaltem, dann mit warmem Waſſer aufweicht, ſo daß ſie etwas ſteif iſt; ein Federmeſſer, eine feine Scheere, einige Pinſel und ein Paar kleine Elfenbeinſtäbchen, theils breit, theils ſpitzig. Vor Allem zeichnet man ſich nun auf dem Elfenbeinplättchen, oder zu Verſuchen, auf dem Kartenblatte, den zu bildenden Namenszug möglichſt ſauber, taucht dann einen Pinſel in den Leim und überfährt die ganze Zeichnung auf das Sorgfältigſte und Leiſeſte. Dann benetzt man einen andern Pinſel, der gar nicht in den Leim getaucht werden darf, ein Wenig mit dem Munde, faßt mit demſelben ein Haar auf und hilft mit einem der elfenbeinernen Stäbchen nach, bis es längs der Zeichnung hinläuft, wo es dann durch den Leim feſtgeklebt wird. Sind die Haare nicht weich und biegſam genug dazu, ſo braucht man ſie vorher nur in reinem Waſſer zu ſieden. Da, wo die Zeichnung ununterbrochen fortgeht, darf auch kein Ende in dem Haare ſeyn, ſondern es muß bis zu Ende der Zeichnung fortlaufen, worauf man an den ſtärkeren Stellen ein zweites, drittes Haar, oder auch mehr noch, anklebt, ſo viel die ſtärkere Stelle nöthig macht; doch müſſen ſie ſehr dicht aneinander geklebt werden, beſonders da, wo das Ende des Haares ſich an den ſchon gebildeten Strich ſchließen ſoll. — Auch ein beſonderes Gewebe geben die Haare mancher Thiere, die theils als kurze Haare durch Spinnen in einen Garnfaden verwandelt und dann auf die bei andern Geſpinnſten übliche

Weiſe verwebt werden, theils als lange Haare umgeſponnen verwebt werden. Lange Haare, nämlich die Schweifhaare der Pferde, ſeltener Menſchenhaare, werden als Kette und Einſchlag, oder als Einſchlag zwiſchen Kettenfäden anderer Geſpinnſte, verwebt. Im erſten Falle iſt natürlich ſowohl die Länge, als die Breite, im letztern Falle wenigſtens die Breite des Gewebes durch die Länge der Haare beſchränkt und kann nie ſo groß, als dieſe, ſeyn. Die gebräuchlichſten Gewebe der Art, bei welchen ſowohl Kette, als Einſchlag, aus Pferdehaaren beſtehen, ſind die Haarſiebe, welche gewöhnlich in den Sieben als Böden vorkommen. Außerdem dienen ähnliche, nur dichter und ſchmaler gewebte Stoffe zu Halsbinden und dergleichen Gegenſtänden. Bei größeren Geweben iſt nur der Einſchlag von Pferdehaaren, während die Kette aus Leinen- oder Baumwollengarne beſteht; ſolche Gewebe, die ſelbſt wieder glatt, geköpert oder gemuſtert ſeyn können, kommen zuweilen als Möbelzeug vor, wozu ſie ſich, ihrer Dauerhaftigkeit wegen, beſonders gut eigenn. Zum Weben ſelbſt dienen dieſelben Stühle, welche für Gewebe aus Leinen, Baumwolle und Seide angewendet werden; nur einige Abänderungen ſind nothwendig und werden durch den Umſtand herbeigeführt, daß hier der Einſchlag aus einzelnen Haaren und nicht aus einem langen, fortlaufenden Faden beſteht, welches in'sbeſondere auf die Anſpannung des Gewebes in ſeiner Breite, und auf die Beſchaffenheit der Schützen zum Einſchießen des Haares, eine Aenderung bedingt.

Hahn, Pipe, nennt man eine Vorrichtung, welche dazu dient, um Flüſſigkeit aus einem Gefäße abzulaſſen und den Abfluß nach Belieben wieder zu ſperren. Ein Hahn beſteht, nach ſeiner gewöhnlichen Einrichtung, aus einer Röhre, welche ſenkrecht auf die Länge des Canals durchbohrt iſt, in welcher Durchbohrung (dem Lager oder Gehäuſe) ſich ein genau paſſender, ſenkrecht auf ſeine Länge gleichfalls durchbohrter Zapfen (der Schlüſſel) befindet, durch deſſen Wendung oder Umdrehung der Canal der Röhre, durch welchen der Abfluß der Flüſſigkeit erfolgt, geöffnet oder geſchloſſen wird. Steht nämlich der Schlüſſel ſo, daß ſeine Durchbohrung mit dem Canale in einer Linie liegt, ſo iſt der Hahn oder Abfluß geöffnet; wird der Schlüſſel aber ſo gedreht, daß ſeine Durchbohrung ſenkrecht auf dem Canale ſteht, folglich die feſte Wand des Schlüſſels den Canal unterbricht, ſo iſt der Hahn oder der Abfluß geſchloſſen. Ein ſo eingerichteter Hahn heißt ein einfacher Hahn, oder Sperrhahn. Dieſe Hähne werden aus Holz, Meſſing, Zinn, Bronze, oder nach Beſchaffenheit der Flüſſigkeit, welche durchlaufen ſoll, auch aus einem andern Metalle, z. B. im Kleinen aus Platin oder Silber, verfertigt. Bei denſelben kommt es darauf an, daß der Schlüſſel ſich an die Wände der Durchbohrung der Röhre oder des Gehäuſes in jeder Lage ſo genau anſchließe, daß kein Entweichen der Flüſſigkeit längs jener Wände ſtattfinden kann. Zu dieſem Ende

giebt man der Durchbohrung und dem Schlüſſel eine coniſche Geſtalt und ſchleift beide, wenn der Hahn von Metall iſt, ineinander aus, oder dreht ſie glatt ab, wenn er von Holz iſt. Die coniſche Geſtalt hat den Vortheil, daß bei dem allmäligen Abnutzen der genaue Schluß des Schlüſſels nicht verloren geht, indem ſich letzterer immer wieder paſſend einreibt; ſie hat jedoch den Nachtheil, daß der Druck der Flüſſigkeit auf die, den Canal ſchließende Seitenfläche des Schlüſſels (wenn der Hahn geſperrt iſt) den letztern aus dem Lager nach aufwärts zu heben, oder (in der horizontalen Lage des Schlüſſels) ſeitwärts zu ſchieben ſtrebt. Zur Beſeitigung des letztern Umſtandes muß daher der Schlüſſel, wenn der Hahn von Holz iſt, bei'm Schließen feſt eingedreht, und wenn er von Metall iſt, am untern Theile in der Art feſtgehalten werden, daß er ſich nicht nur nicht heben kann, ſondern auch mit einiger Reibung ſich bewegen muß. Dieſes geſchieht entweder, indem man durch den untern aus dem Gehäuſe hervorragenden, quer durchbohrten oder mit einem Schlitze verſehenen Theil des Schlüſſels einen Stift ſchiebt, oder beſſer noch, indem der untere Theil des Schlüſſels, welcher mit dem untern Rande des Gehäuſes in einer Ebene liegt, in der Mitte mit einer Mutterſchraube oder einem Schraubengewinde verſehen iſt, in welches eine Schraube paßt. Eine runde, in der Mitte mit einem Loche verſehene Scheibe, deren Durchmeſſer dem Durchmeſſer des untern Theiles des Gehäuſes gleich iſt, wird nun aufgelegt und durch ihre Oeffnung die Schraube eingeſetzt und angezogen. Durch dieſe Schraube hat man es in der Gewalt, die Reibung des Schlüſſels in dem Gehäuſe nach Bedürfniß zu vermehren und ſo das dichte Schließen zu bewirken. Für den Schlüſſel oder die Durchbohrung wird die coniſche Form gewöhnlich ſo genommen, daß der untere oder kleinere Durchmeſſer des Schlüſſels nur höchſtens um den ſechsten Theil ſeiner Länge kleiner iſt, als der obere oder größere Durchmeſſer. — Der Theil des Hahnes, in welchem ſich die Durchbohrung befindet, oder das Gehäuſe, iſt mit einer größern Metallmaſſe verſehen, damit nicht nur die Wände die nöthige Stärke erlangen, ſondern auch der Schlüſſel die nöthige Länge erhalten könne. Dieſe Länge, oder die Länge des Gehäuſes, ſoll wenigſtens den dreifachen Durchmeſſer der Durchbohrung des Schlüſſels betragen, damit die feſte Wand das Entweichen der Flüſſigkeit, bei übrigens genauer Ausführung, hindere. Die Dicke des Schlüſſels, an der Stelle der Durchbohrung, erhält etwa den doppelten Durchmeſſer der letztern. Iſt die Menge der durch den Hahn in einer beſtimmten Zeit abzuführenden Flüſſigkeit bedeutend groß, ſo daß der Schlüſſel einen bedeutenden Durchmeſſer erhalten müßte, mit welchem die zum Umdrehen nöthige Kraft, bei übrigens gleicher Reibung, im Verhältniſſe ſteht, ſo giebt man, um bei geringerem Durchmeſſer den gleichen Querſchnitt der Durchbohrung zu gewinnen, dem Schlüſſel und Ge=

häuſe eine größere Länge und verſieht beide, ſtatt der runden Durchbohrung, mit einem parallelepipediſchen Schlitze. Im Allgemeinen ſoll der Querſchnitt der Durchbohrung des Hahnes eben ſo groß ſeyn, als jener des Canales der Hahnröhre. Statt die Ausflußröhre des Hahnes abwärts zu biegen, hat man auch häufig, zumal an Wein- und Bierfäſſern, den vordern Theil der Hahnröhre geſchloſſen, den Schlüſſel aber nach ſeiner Länge von unten nach aufwärts ausgehöhlt und von der einen Seite, in gleicher Höhe mit dem Canale der Röhre, mit einem Loche verſehen (der Kopfhahn).

Hammer. Von den zum Schmieden der Eiſen- und Stahlſtäbe angewendeten, durch Waſſerkraft bewegten Hämmern, reden wir im Artikel „Eiſen," von den zum „Schmieden" benutzten in dieſem Artikel. Wir betrachten daher nur die Anwendung derſelben zur Bearbeitung der Metalle im kalten Zuſtande. Obwohl alle Hämmer das Weſentliche der Form und mehreres Andere mit einander gemein haben, ſo ſind ſie doch ſehr verſchieden. Gewöhnlich fertigt man ſie aus geſchmiedetem Eiſen, welches man da, wo der Hammer bei'm Gebrauche aufſchlägt, verſtählt und dieſe Stelle härtet; nur die allerkleinſten Hämmer beſtehen ganz aus Stahl. In einigen Fällen werden Hämmer von Weißbuchen-, Buchsbaum-, Ahorn- und Kornelkirſchenholze, ſo wie von Horn, angewendet, namentlich bei der Bearbeitung dünner Gegenſtände aus weichen Metallen, wie Kupfer, Tombak, Gold, Silber, wo etwa vorhandene Verzierungen unbeſchädigt bleiben müſſen, während das Stück gebogen wird, ſo wie dann, wenn das Hart- und Steifwerden des Arbeitsſtückes möglichſt vermieden werden ſoll. Ein eiſerner Hammer drückt nämlich das Metall, auf welches er ſchlägt, ſtark zuſammen, und vermindert ſehr bald in merklichem Grade deſſen Weichheit und Dehnbarkeit; wogegen der hölzerne Hammer dieſe Wirkung gar nicht oder in weit geringerem Grade zeigt. Die Größe der Hämmer iſt ſehr verſchieden: die kleinſten, für ſehr feine Arbeiten gebräuchlichen, haben 1 bis 1½ Zoll Länge; die größeren wiegen zuweilen einige Pfunde und erfordern die ganze Kraft des Armes, um gehörig geſchwungen zu werden. Die Geſtalt der meiſten Hämmer iſt ſo, daß dieſelben an beiden Enden des Kopfes gebraucht werden können; und man giebt ſehr gewöhnlich dieſen Enden eine ungleiche Bildung, oder wenigſtens eine ungleiche Größe, um ſie für verſchiedene Zwecke benutzen zu können. Hat dieſe Endfläche eine bedeutende oder ziemlich gleiche Ausdehnung nach Länge und Breite, ſo nennt man ſie Bahn; iſt ſie bei einer gewiſſen Länge ſehr ſchmal, ſo heißt ſie Finne; zuweilen iſt das Ende des Hammerkopfes eine ſcharfe oder etwas abgerundete Spitze. Meiſtentheils enthalten die Hämmer an einem Ende eine Bahn, am andern eine Finne, oft aber auch zwei Bahnen oder zwei Finnen. Die Bahn iſt entweder eben (flach), oder convex, oder concav; convexe Bahnen kommen

am häufigſten vor und ſind theils wenig, theils ſtark convex, theils von der Form eines Kugelſegmentes, theils einem Cylinderabſchnitte ähnlich. Dem Umriſſe nach ſind die Bahnen kreisrund, oval, quadratiſch, länglich-viereckig oder achteckig. Die Finne iſt der Breite nach flach, oder abgerundet, oder kantig (einer ſtumpfen Schneide ähnlich); der Länge nach gerade, oder convex gekrümmt; hinſichtlich ihrer Stellung entweder parallel zum Hammerſtiel, oder rechtwinkelig gegen denſelben. Die Stiele der Hämmer beſtehen aus dem zähen und harten Holze der Weißbuche, des Weißdorns, der Eſche ꝛc., und haben eine der Größe des Hammers und dem Zwecke deſſelben entſprechende Länge und Dicke. Sie ſind ſelten rund, ſondern meiſt oval oder flach, wobei die größere Dimenſion des Querſchnittes in der Richtung des Hammerkopfes ſteht, um beſſer den nöthigen Widerſtand gegen Zerbrechen leiſten zu können. Das Loch, in welchem der Stiel befeſtigt wird, darf den Hammer nicht zu ſehr ſchwächen und muß durch den Schwerpunct deſſelben gehen. Man gebraucht den Hammer ſehr häufig zum Flach- oder Glattſchlagen, Ausdehnen oder Strecken, Zuſpitzen, Abrunden, Geraderichten, Biegen u. ſ. w., überhaupt zu ſolchen Bearbeitungen, welche dem Schmieden ähnlich ſind, jedoch ohne Hilfe von Wärme ſtattfinden, daher nur in beſchränktem Maaße und vorzüglich an kleinen Gegenſtänden ausführbar ſind. Ferner werden Platten oder Streifen von Eiſen, Meſſing ꝛc., welche einer gewiſſen Härte oder Federkraft bedürfen, durch Ueberhämmern ſteif, hart und elaſtiſch gemacht (Hartſchlagen), ohne daß man hierbei eine Ausdehnung oder Formveränderung beabſichtigt. Auch dient der Hammer als Hilfswerkzeug bei der Anwendung der Meißel, Durchſchläge, Punzen, um das Eindringen dieſer zu bewirken. Die zu den angeführten Zwecken angewendeten Hämmer ſtimmen in der Form mit der der Schmiedehämmer, die geringere Größe abgerechnet, überein, d. h., ſie beſitzen eine quadratiſche, wenig convexe, faſt ebene Bahn und eine gerade, abgerundete, dem Stiele parallel, oder auch quer gegen denſelben, geſtellte Finne. Es gehört hierher der Bankhammer der Schloſſer und anderer Eiſenarbeiter. Das zu behandelnde Metallſtück hält man mit der Hand, mit einem Feilkloben oder einer Zange und legt es auf eine, zu dieſem Behufe am Schraubſtocke angebrachte flache Erhöhung, oder auf ein eigenes Schlagſtöckchen (ſ. Ambos) mit harter und ſehr glatter Bahn. Die verſchiedenartigſten Hämmer bei der Bearbeitung des Bleches findet man in den Werkſtätten der Klempner, Kupferſchmiede, Silberarbeiter ꝛc. Man gebraucht den Hammer ſowohl zum Biegen des Bleches, als auch, um aus demſelben, durch zweckmäßige Ausdehnung, durch das ſogenannte Treiben, vertiefte oder hohle Gegenſtände der verſchiedenſten Art zu erzeugen. Man unterſcheidet das eigentliche Treiben oder Auftiefen, wobei eine Blechplatte durch Hämmern auf ihrem mittlern Theile die hohle oder vertiefte

Geſtalt erhält, von dem Einziehen oder Aufziehen, wobei das Hämmern oder die Ausdehnung rings am Rande herum ſtattfindet. Wenn nämlich eine gehörige Anzahl von Schlägen in regelmäßiger Anordnung und Aufeinanderfolge auf den mittlern Theil einer Blechſcheibe einwirken, ſo muß das ganze Stück mehr und mehr eine ſchalenartige oder ähnliche Vertiefung erhalten, indem der nicht ausgedehnte Rand ſich der Beibehaltung der ebenen Fläche widerſetzt. Von der Weiſe, wie die Hammerſtreiche mehr oder weniger ſtark, mehr oder weniger häufig, auf verſchiedene Stellen des Bleches fallen, hängt die endlich herauskommende Geſtalt ab. Dies giebt einen Begriff vom Treiben oder Auftiefen. Wird dagegen eine ebene Scheibe am Rande durch Hämmern ausgedehnt, während die Mitte keine oder eine geringere ſolche Bearbeitung erleidet, ſo muß der Rand eine von der urſprünglichen Ebene verſchiedene Stellung annehmen, weil die inneren oder mittleren Theile des Bleches der Ausdehnung nicht folgen. Auch hier wieder wird die Form, Stellung und Größe der entſtehenden Seitenwände davon abhängen, wie und in welchem Maaße die Schläge des Hammers gewirkt haben. So erhält man eine Vorſtellung vom Aufziehen, welches in'sbeſondere Einziehen genannt wird, wenn durch das Hämmern der Durchmeſſer eines hohlen Gegenſtandes an einer beſtimmten Stelle wieder verkleinert wird; und vom Schweifen, Ausſchweifen, wenn die Mündung eines Gefäßes u. dergl. durch Hämmern, nach Art einer Vaſenöffnung, ſich erweitert. Sehr gewöhnlich wird das Auftiefen oder Treiben mit dem Aufziehen verbunden; denn da die gehämmerten Theile an Dicke abnehmen, ſo behält das Metall eine gleichmäßigere Stärke, wenn man, um eine Höhlung von beſtimmter Tiefe zu erzeugen, nicht den Rand allein, oder die Mitte allein, in Anſpruch nimmt. Oft würde ſelbſt das Blech eine zu ſtarke oder zu lange fortgeſetzte Bearbeitung an einer Stelle nicht ertragen, ohne Riſſe oder Brüche zu bekommen; und endlich führt häufig die Vereinigung beider Arbeitsmethoden am ſchnellſten, ſicherſten und leichteſten zum Ziele. — Im größten Maaßſtabe wird das Treiben mit dem Hammer auf den Fabriken kupferner, eiſerner und meſſingener Gefäße, nämlich Keſſel, Schalen, Pfannen ꝛc., angewendet. Man bearbeitet Eiſen und Kupfer glühend, alſo durch ein eigentliches Schmieden; Meſſing dagegen kalt, und wendet hierzu Schwanzhämmer an, welche vom Waſſer getrieben werden und die wir weiter oben bei'm Ausſchmieden des Stabeiſens kennen lernten. Man ſchneidet aus ſtarkem Bleche mittelſt einer großen, am beſten durch Waſſer bewegten, Scheere zirkelrunde Scheiben aus, oder ſchmiedet ausdrücklich zu dieſem Zwecke unter einem gewöhnlichen Blechhammer zirkelrunde Scheiben, welche man oft in der Mitte etwas dicker läßt, weil hier die ſtärkſte Ausdehnung ſtattfindet. Die Scheiben werden mit der Scheere am Rande glatt beſchnitten, worauf man

4 bis 16 oder 18 dergleichen, welche der Reihe nach an Größe und Dicke abnehmen, dergeſtalt aufeinander, daß die kleinſte und dünnſte ſich oben befindet, dann den Rand der unterſten, größten Scheibe mittelſt eines Handhammers über die andere umbiegt und hierdurch alle Stücke zu einem Geſpanne vereinigt, welches erſt nach vollendeter Ausarbeitung wieder aufgelöſ't wird. Nur die Böden zu großen Keſſeln und Branntweinblaſen werden einzeln bearbeitet. Zuerſt kommt ein Geſpann unter den Scharfhammer mit ſchmaler abgerundeter Bahn und mit einem Ambos von gleicher Geſtalt; durch wiederholte Schläge deſſelben, vom Umkreiſe nach dem Mittelpuncte hin, entſteht ſchon ein geringer Grad von Vertiefung. Dieſe nimmt unter dem Tiefhammer, deſſen flache Bahn eine Kreisfläche von drei Zoll Durchmeſſer iſt und zu welchem ein breiter, ebener Ambos gehört, zu. Ein zweiter Tiefhammer, mit halbkugelförmiger Bahn, beendigt das Auftiefen. Die obigen Hämmer arbeiten im Innern des Geſpannes, welches dabei ſo regiert wird, daß die Schläge in einer Schneckenlinie, vom Mittelpuncte gegen den Umkreis und wieder entgegengeſetzt, nebeneinander fallen; man bleibt aber allmälig mehr und mehr vom Umkreiſe zurück, um die größte Ausdehnung in der Mitte zu bewirken und dadurch die erforderliche Tiefe zu erlangen. Zuletzt wird der Schier- oder Schlichthammer angewendet, welcher die von dem Treiben zurückgebliebenen Ungleichheiten und Beulen, ſo viel als möglich, vertilgen muß. Er iſt klein und leicht, an Geſtalt dem zweiten Tiefhammer ähnlich und ſchlägt von Außen auf die Keſſel; der dazu gehörige Ambos, Spitzambos genannt, gleicht einem hohen und dünnen Kegel mit abgerundeter Spitze, damit die Keſſel bequem auf denſelben gehängt werden können. Jeder Keſſel wird zuletzt mit der Scheere am Rande beſchnitten; der äußerſte und der innerſte eines Geſpannes ſind gewöhnlich beſchädigt. — Die Bearbeitung des Bleches mit Handhämmern geſchieht ſtets im kalten Zuſtande, und nur, wenn durch fortgeſetztes Hämmern das Metab hart und ſpröde wird, muß man es durch Ausglühen weich machen, welches jedoch bei verzinntem Eiſenbleche, der Verzinnung wegen, nicht angeht, und bei Kupfer ziemlich ſelten nothwendig iſt. Die gewöhnlichſten Hämmer zum Biegen, Treiben und Glätten ſind folgende: Polirhammer oder Glanzhammer, mit einer einzigen, wie ein Abſchnitt einer ſehr großen Kugel geſtalteten, fein polirten Bahn. — Spann- oder Gleichziehhammer, mit einer oder zwei ſehr wenig gewölbten, beinahe ganz flach und kreisförmigen Bahnen und übrigens dem vorigen gleich. — Aufzieh- oder Schweifhammer, mit zwei abgerundeten, langen und ſchmalen Bahnen, gleichſam breiten Finnen, welche quer gegen den Stiel geſtellt ſind. — Teller- oder Fußhammer, mit einer breiteren Bahn, als der vorige. — Finn- oder Aufziehhammer, mit kreisrunder, etwas convexer Bahn und abgerundeter, quer geſtellter

Finne. — Treib-, Tief- oder Knopfhammer, mit zwei halbkugelig convexen Bahnen, oder einer ſolchen und einer größern, weit flacheren Bahn. — Tiefhammer, mit einer kreisrunden, etwas convexen und einer länglichen abgerundeten Bahn. — Flächenhammer, mit zwei ganz flachen, kreisförmigen oder quadratiſchen Bahnen. — Schärfenhammer, mit zwei geraden, quer gegen den Stiel ſtehenden Finnen, von denen die eine flach, die andere ſchneidig iſt. — Schlicht- oder Ausſchlichthammer, kleiner als der Polirhammer und auf der Bahn ſtärker gewölbt. — Abſchlicht- oder Planirhammer, mit zwei beinahe völlig flachen, oder einer flachen und einer ſehr wenig convexen Bahn, die entweder beide kreisrund ſind, oder von denen eine ſo, die andere aber quadratiſch oder länglich-viereckig iſt. — Siekenhammer, mit zwei abgerundeten, quer gegen den Stiel ſtehenden Finnen. — Abbinn- oder Abpinnhammer, ein kleiner Siekenhammer mit ſchärferen oder ſchmäleren Finnen. — Als Unterlage für das zu bearbeitende Blech dienen verſchiedene Amboſe und ähnliche Werkzeuge (ſ. Ambos). Die erſte mit dem Bleche vorzunehmende Arbeit, wenn man daraus durch Biegen oder Treiben irgend einen Gegenſtand darſtellen will, iſt im Allgemeinen das Ausſpannen oder Gleichziehen, welches auf dem Spannſtocke mittelſt des Spannhammers geſchieht, um alle Beulen und ſonſtige Ungleichheiten zu entfernen. Weißblech wird vorher erſt auf dem Polirſtocke mittelſt des Polirhammers geſchlagen (polirt), um die Verzinnung blank und glänzend zu machen, wobei man gewöhnlich zwei Blechtafeln aufeinander legt und durch Umbiegen der Ecken vereinigt, um ſie gemeinſchaftlich zu bearbeiten. Hohle Gegenſtände werden aus dieſem Bleche theils durch Biegen und Zuſammenlöthen, ſo wie auch durch Falzen oder Nieten, theils aber durch Treiben dargeſtellt, und letzteres vorzüglich dann, wenn keine Löthung oder ſonſtige Verbindung ſtattfinden darf, oder wenn die Geſtalt des Gegenſtandes eine Zuſammenſetzung deſſelben nicht geſtattet. Runde oder ovale Biegungen einer Blechtafel oder eines Blechſtreifens geſchehen, wenn das Werkzeug klein iſt, auf dem Sperrhaken oder Sperrhorne. Dieſer iſt eine Art Ambos von der Geſtalt eines **T**, wovon der ſenkrechte Theil in einen Holzklotz geſteckt wird, das horizontale Stück aber zwei einander gegenüberſtehende cylindriſche, oder auch nach den Enden hin etwas verjüngte, auf der obern Seite polirte, verſchieden ſtarke Hörner. Der Hammer, mit welchem man das Blech über dem Sperrhorne biegt, beſteht gewöhnlich aus Holz. Soll das Arbeitsſtück ſehr glatt ausſehen, ſo umwickelt man zuletzt den Sperrhaken mit dünnem Leder, Pergament oder ſtarkem Papier und vollendet das Hämmern mit einem Spann- oder Abſchlichthammer. — Alle runden oder ovalen geraden Gefäße, ſo wie Ringe, kurze und nicht zu enge Röhren, ferner Gegenſtände, welche nur

rinnenartig und nicht ganz zuſammengebogen werden, bearbeitet man auf Sperrhörnern von verſchiedener Größe. Stücke von bedeutendem Umfange, wie Dachrinnen u. dergl., können über einem runden Holze gebogen werden. Dagegen bedient man ſich für ſehr lange oder ſehr enge Gegenſtände ſtatt des Sperrhornes eines Dornes, d. h., eines eiſernen oder ſtählernen Cylinders, den man horizontal an einem ſeiner Enden im Schraubſtocke befeſtigt. Für eckige Biegungen gebraucht man Dorne von quadratiſchem oder rechteckigem Querſchnitte. Dahin gehören die Heberſtange der Klempner, der Rohrſtock der Kupferſchmiede und die Rohreiſen der Schloſſer. Letztere, welche zum Biegen der Ofenröhren ꝛc. dienen, ſind meiſt vierkantig und auf der oberen Seite cylindriſch gewölbt, mithin als Ausſchnitte von Cylindern zu betrachten. Röhren, die aus Blech gebildet und gelöthet ſind, müſſen oft verſchiedentlich gekrümmt werden, wie es, z. B., bei den Blasinſtrumenten ꝛc. der Fall iſt. Man bedient ſich dazu eines hölzernen Hammers, gießt aber vorher, um das Einknicken zu verhindern, die Höhlung voll Blei, welches man zuletzt wieder ausſchmelzt. Kleine runde Biegungen können auf der abgerundeten Kante des Polirſtockes gemacht werden; ſcharfe winkelige Umbiegungen kann man oft auf demſelben oder auf einem anderen Amboße vornehmen, indem man das Blech über eine der ſcharfen Kanten der Bahn umklopft. Auch bedient man ſich des Umſchlageiſens, welches wie ein großer, die horizontale, abgeſtumpfte Schneide aufwärts kehrender Meißel geſtaltet iſt. Iſt die Kante dieſes Werkzeuges bogenförmig, ſo daß alle Theile des Bogens in einer verticalen Ebene liegen, ſo heißt es Börteleiſen und wird dann hauptſächlich gebraucht, um an runden Scheiben, z. B., den anzulöthenden Böden cylindriſcher Gefäße, den Rand rechtwinklig aufzubiegen, welche Arbeit man das Börteln nennt. Eckige Böden werden auf dem Umſchlageiſen gebörtelt. Sichelartige Krümmungen ſchmaler Blechſtreifen erzeugt man dadurch, daß man den geraden Streifen in einer ſchmalen eingedrehten Rinne eines hölzernen Cylinders auf die hohe Kante ſtellt und den hervorragenden Rand zweckmäßig überhämmert; ſehr breite Streifen muß man krumm mit der Scheere zuſchneiden. Schmale, halbrunde Rinnen, ſogenannte Sieken, welche man öfters als Verzierung oder zu anderem Behufe an Blecharbeiten anbringt, werden auf dem Siekenſtocke (ſ. Ambos) mittelſt des Siekenhammers hervorgebracht; die Arbeit heißt das Sieken. Man legt das Blech auf den Siekenſtock und klopft es mittelſt des Hammers in eine der Rinnen, während man es nach und nach fortrückt. Am Rande blecherner Gefäße wird gewöhnlich, um ſie zu verſtärken und gegen Verbiegung zu ſchützen, rundherum eine Sieke angebracht, in welche man einen Draht legt, worauf man über letzterem das Blech niederklopft, um ihn ganz zu bedecken. Bei'm Sieken liegt das Gefäß mit der Außenſeite auf dem Sieken-

ſtocke, und der Hammer wird innerhalb geführt. Kleine Büchſen u. dergl., bei welchen der geringe Durchmeſſer die Bewegung des Hammers im Innern nicht geſtattet, werden umgekehrt bearbeitet, indem man ſie auf den Kornſiekenſtock oder Büchſenſtock, d. i., auf ein Börteleiſen, welches ſtatt der obern Kante eine ſchmale Fläche mit einer einz'gen Sieke oder zwei dergleichen hat, hängt und von außen daraufſchlägt. Runde und ovale Gefäße, ſo wie auch Vaſen, Leuchterfüße ꝛc. werden oft am Rande ausgeſchweift, d. h., trichter- oder kelchartig erweitert. Das Schweifen iſt, inſofern dabei nicht bloß eine Biegung, ſondern eine Drehung des Bleches ſtattfindet, eine Art des Treibens. Geringe Schweifungen arbeitet man wohl auf dem Polirſtocke aus, indem man den Rand auf die abgerundete Kante deſſelben legt und unter beſtändigem Drehen des Gefäßes mittelſt eines Schweifhammers von innen heraus überhämmert. Iſt aber ein Gegenſtand ſtark auszuſchweifen, ſo geſchieht dies auf dem Sperrhaken oder auf einem eigenen Schweifſtocke oder Schweifhorne, welcher ſich vom Sperrhaken nur dadurch unterſcheidet, daß das eine Horn ſ itzig coniſch, das andere wenigſtens ziemlich ſtark verjüngt iſt. Das ſpitzige Horn dient auch zum Biegen coniſcher Gegenſtände, z. B., Trichter. Das Verfahren bei'm Schweifen iſt folgendes. Um, z. B., einen geſchweiften Leuchterfuß darzuſtellen, ſchneidet man aus Blech eine kreisrunde Platte und ſchlägt im Mittelpuncte derſelben ein Loch von gehöriger Größe aus. Den Rand dieſes Loches treibt man mittelſt eines Schweifhammers auf der runden Kante des Polirſtockes in der beabſichtigten Weiſe aus, wodurch er ſich über die Fläche erhebt. Dann ſteckt man die Scheibe mit ihrem Loche auf ein Horn des Schweifſtockes und bearbeitet den äußern Rand durch Hammerſchläge ſo lange, bis die verlangte Form entſtanden iſt. Zwei oder drei Scheiben können, aufeinander liegend, zugleich geſchweift werden; zuletzt aber bringt man jede derſelben einzeln auf das Schweifhorn und ſchlichtet oder glättet ſie mittelſt eines paſſenden Fuß- oder Tellerhammers aus. Gegenſtände von geſchweifter Geſtalt, welche ſich nicht aus einer flachen Scheibe bilden laſſen, weil ſie zu tief ſind, werden cylindriſch oder trichterförmig auf dem Sperrhorne gebogen, an den Kanten zuſammengelöthet und endlich auf dem Schweifſtocke ausgeſchweift. — Das Treiben von Gefäßen und hohlen Gegenſtänden überhaupt, mittelſt des Hammers, iſt nur in ſolchen Fällen die zweckmäßigſte Verfertigungsart, wo die Geſtalt der Stücke ſich nicht zum Drücken auf der Drehbank, wovon wir ſchon weiter oben redeten, oder zum Preſſen in einer Stanze, wovon wir weiter unten reden werden, eignet, oder nur ſehr wenige Stücke gleicher Art und Größe verlangt werden, mithin im letztern Falle die Herſtellung einer Stanze ſich nicht bezahlt machen würde. Zur Erſparung von Zeit und Arbeit können zwei, drei und zuweilen ſelbſt mehrere Stücke zugleich getrieben werden, indem man eben

ſo viele Bleche aufeinander legt und durch umgebogene Ecken zuſammenhält. So einfach das Treiben auch erſcheint, ſo erfordert es doch eine große Fertigkeit und viel Ueberlegung. Oft muß man, beſonders bei tiefen Gegenſtänden, damit beginnen, das Blech auf einem bleiernen oder hölzernen Klotze aufzutiefen, d. h., es mittelſt eines Treib- oder Teller-, oder eines hölzernen Hammers, in eine zweckmäßig geſtaltete Vertiefung jenes Klotzes hineinzuſchlagen. Darauf ſetzt man das Treiben auf dem Polirſtocke, oder bei Gegenſtänden, welche keines Glanzes bedürfen, auf einem eben ſo geſtalteten, nur nicht polirten, Treibſtocke fort, indem man auf der innern oder hohlen Seite mit Schweif-, Teller-, Tief- und Treibhämmern arbeitet, während die äußere Fläche auf dem Amboſe liegt. Wenn die Tiefe der Gegenſtände bedeutend, oder ihre Höhlung ſo eng iſt, daß man mit dem Hammer von innen nicht ankommen kann, ſo wählt man den umgekehrten Weg, d. h., man legt oder hängt die Arbeit mit der hohlen Seite auf ambosähnliche Werkzeuge von angemeſſener Geſtalt und gebraucht den Hammer von außen. Oft müſſen beide Verfahrungsarten miteinander verbunden werden. Die erwähnten Amboſe, ſogenannte Fäuſte oder Fauſteiſen, ſind meiſt klein, auf der Bahn polirt und entweder kugelartig gerundet (muſelig), oder flach, im letztern Falle rund, oval, viereckig, dreieckig 2c. Sie werden in den auf dem Fußboden ſtehenden hölzernen Klotz aufrecht eingeſteckt. Der Stockambos der Kupferſchmiede iſt eine große *kugelförmige* Fauſt. Bei bauchigen Gefäßen, überhaupt, wenn ſeitwärts *an einem* Gefäße gearbeitet werden muß, würde der gerade Schaft der Fauſteiſen ein Hinderniß ſeyn, den Gegenſtand in die gehörige Lage zu bringen. Man bedient ſich dazu eines Tförmigen Werkzeuges, welches an den beiden Enden des horizontalen Theiles aufgebogen und auf eine zweckmäßige Weiſe geſtaltet iſt. Es gehören hierher die Liegamboſe der Kupferſchmiede. Jedoch iſt für ſolche Fälle mehr das Einſatzeiſen oder der Geißfuß von der Geſtalt eines ┒ zu empfehlen. Sein ſenkrechter Theil ſteckt in dem hölzernen Klotze, während das äußerſte Ende des horizontalen Theiles ein von oben nach unten durchgehendes Loch enthält, in welches von verſchiedenen vorräthigen Fauſteiſen, und die alle mit einem, zum Loche paſſenden Zapfen verſehen ſind, die Aufſatzeiſen, das erforderliche eingeſteckt wird. Vaſen und andere bauchige Gefäße von großer Tiefe und mit engen Oeffnungen erfordern zur gänzlichen Vollendung ihrer Form einen hohen und ſchmalen, rund zugeſpitzten und etwas gebogenen Ambos, das ſogenannte Dammeiſen oder Vaſenhorn. Um die unregelmäßigen und entſtellenden Spuren der Hammerſchläge zu entfernen, müſſen nun die getriebenen Gegenſtände glattgehämmert werden, welche Operation man das Schlichten oder Planiren nennt. Es geſchieht dies durch ein leichtes Ueberarbeiten mit polirten Hämmern, deren Bahn eine angemeſſene

Geſtalt hat, und zwar, nach Beſchaffenheit der Stücke, entweder von außen durch Abſchlichten, durch ein Fauſteiſen und den Abſchlicht-hammer, oder von innen durch Ausſchlichten mittelſt des Polirſtockes und des Ausſchlicht- oder Tellerhammers. Alle dieſe Planirhämmer haben ſehr ſcharfe Bahnen. Soll die eine Fläche vorzugsweiſe ſehr glatt ausfallen, ſo bindet man über den Hammer, den Polirſtock oder das Fauſteiſen ein Stück dünnes Leder, Pergament oder ſteifes Papier. Zuweilen werden auf Blechplatten oder auf blechernen Gefäßen allerlei Verzierungen, als Rippen, Strahlen, Sterne, Blumen, Roſetten, Laubwerk ꝛc., getrieben. Zu dem Ende zeichnet man den Umriß einer ſolchen Figur auf der Fläche vor, legt das Gefäß mit der inneren Seite auf das Börtel- oder auf das Umſchlageiſen und ſchlägt, indem man die Arbeit angemeſſen bewegt, mit einem Sieken- oder Abbinnhammer dergeſtalt darauf, daß allmälig die Hauptlinien der Zeichnung erhaben hervortreten, welche Operation man Abbinnen oder Abpinnen nennt. Das fernere Austreiben geſchieht auf dem Polir- oder Treibſtocke von innen mittelſt paſſender Treib-, Teller- und Siekenhämmer. — Eine verwandte Arbeit ſind die getriebenen Verzierungen, als Blätter, Roſetten, Blumen und Arabesken, welche von den Schloſſern aus dünnem Eiſenbleche verfertigt und auf Thor- und Balcon-Gittern ꝛc. angebracht werden. Die einzelnen Beſtandtheile, welche nachher durch Nieten oder Schrauben zuſammengeſetzt werden, zeichnet man auf Papier; letzteres klebt man auf das Blech, welches ſodann mit Meißeln genau nach den Umriſſen ausgehauen wird. Das Treiben geſchieht, nach den Umſtänden, bald von der vordern, bald von der hintern Seite, mittelſt verſchiedener Hämmer, welche mit flachen oder ſchneidigen, oder abgerundeten Finnen, mit ſtumpfen Spitzen, mit kugeligen Knöpfen, mit kleinen, flachen, oder convexen, runden, oder viereckigen Bahnen verſehen ſind. Dabei legt man das Blech theils auf einen bleiernen Klotz, theils auf einen Ambos, welcher dem Siekenſtocke ähnlich iſt und Falzhorn heißt, theils auf kleine, im Schraubſtocke eingeſpannte Stöckchen, Treibſtöckchen, welche eine flache, convexe oder verſchiedentlich gekrümmte, auch eingekerbte, oder mit Blei übergoſſene Bahn, oder eine ſtumpfe Kante, eine abgerundete Spitze ꝛc. haben. Die nöthigen Biegungen giebt man den getriebenen Stücken auf Blei oder auf dem Sperrhorne. (Abbildungen der verſchiedenen Amboſe und Hämmer finden unſere Leſer bei den beiden gleichnamigen Artikeln der Prechtl'ſchen Encyklopädie, Bd. I. 258. und VII. 307; ferner bei den Artikeln: Blecharbeiten, II. 277. und Goldarbeiten, VII. 132.)

Handſchuhe werden zwar aus ſehr verſchiedenen Materialien verfertigt; aber nicht alle können Gegenſtand der gegenwärtigen Darſtellung ſeyn, ſondern vorzugsweiſe nur die feineren, zu welchen Leder verwendet wird. Ausgeſchloſſen ſind daher die geſtickten und

gewirkten, dann die, mehr als Kürſchnerarbeit zu betrachtenden, aus rauhen, behaarten Fellen, endlich auch jene aus Zeuge, z. B. Nanking, Perkal u. ſ. w. Das zu Handſchuhen gebräuchliche Leder iſt gleichfalls von verſchiedener Art. Es wird Alaun- und Sämiſch-, ſeltener auch rothgegärbtes Leder, natürlich immer von dünner und feinerer Art, angewendet. Zur letzteren Gattung gehört das ſchwediſche und däniſche Leder, aus Lamm- und jungen Rennthierfellen, welches jetzt auch in Deutſchland und Frankreich mit ziemlich gutem Erfolge nachgeahmt wird. Sehr häufig wird weißgares oder Alaunleder, aus Lamm- und Ziegenfellen, und zwar weiß oder gefärbt, zu feiner Waare verbraucht. Auch Sämiſch-Leder von denſelben Thieren, aber auch aus Wildhäuten, und verſuchsweiſe von Hunden, gehört unter die vom Handſchuhmacher zu verarbeitenden Materialien. Die aus letzterm, welches zu dieſem Ende auch häufig gefärbt wird, fabricirten Handſchuhe, nennt man auch Waſch-Handſchuhe. — I. Vorbereitung des Leders. Um die ungleichdicken und auf der innern Seite rauhen Felle, ſo wie ſie im Handel vorkommen, zur Handſchuhfabrication vorzubereiten, müſſen ſie in der Regel dem ſogenannten Doliren, d. h., einer eigenen, einen nicht unbedeutenden Grad von Geſchicklichkeit und Uebung erfordernden Operation unterworfen werden, welche, der Hauptidee nach, dem auch bei andern Lederarbeiten gewöhnlichen, Abſchärfen entſpricht. Das Dolirmeſſer beſteht aus einer dünnen, breiten, bogenförmigen und langen Klinge mit einer gabelförmig geſpaltenen Angel, und durch dieſe mit einem hölzernen Hefte verbunden. Die Schneide muß immer ſehr ſcharf erhalten und daher auch während der Arbeit mit einem eigenen Streichſtahl oft übergangen werden. Der letztere wird gelegentlich auch zum Ausſtreichen und Ausziehen der Felle, ja ſelbſt der ſchon zugeſchnittenen einzelnen Beſtandtheile verwendet. Er iſt keilförmig mit ſtärkerm Rücken, aber, wie ſich dies ohnedies verſteht, ohne eigentliche Schneide. Als Unterlage des Leders bei'm Doliren iſt eine unnachgiebige, ſo viel als möglich, glatte und ebene Fläche unentbehrlich. Sie beſteht aus einer fein abgeſchliffenen Platte aus Marmor, bildet ein Quadrat mit ohngefähr 18″ langen Seiten, und iſt in einem Bret eingelaſſen und befeſtigt, welches auf einer Seite eine nach unten vorſtehende Leiſte beſitzt, die jedoch zuweilen gleich an der Marmorplatte vorhanden iſt. Mit dieſer liegt ſie während des Gebrauches an der Kante des Werktiſches, und zwar, da der Arbeiter das Meſſer von ſich abführt, ſo feſt, daß ſie nicht weichen und ſich nicht verſchieben kann. Das Leder wird in ganzen Fellen dolirt, nachdem es vorher durch Einſchlagen in feuchte Tücher geſchmeidig gemacht und mit der Hand nach allen Richtungen mäßig gedehnt und geſtreckt worden iſt. Bei'm Doliren muß es auf dem Steine ganz flach aufliegen und wird dann entweder nur an den dickern und ungleichen Stellen, oder auch wohl ganz mit

dem Meſſer überarbeitet, welches nach außen und mit einer etwas bogenförmgen Bewegung geführt wird, während es das Leder unter einem ſehr ſpitzigen Winkel berührt. Hierdurch wird das Ueberflüſſige in feinen, dünnen Spänen weggeſchnitten. Es geſchieht dieſe Bearbeitung theilweiſe und nach verſchiedenen Richtungen, wobei das Fell jedes Mal, damit es den durch das Meſſer entſtehenden Zug aushält, ohne ſich zu verrücken, mit einem Ende unter die ſchon erwähnte Anſchlagleiſte gelegt, und auf dieſe Art feſtgehalten wird. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß dieſes Doliren immer auf jener Seite des Leders vorgenommen werden muß, welche bei'm Gebrauche die innere werden ſoll. Obgleich dies in der Regel und namentlich bei'm Alaunleder die Fleiſchſeite iſt, ſo kommen doch auch Fälle vor, wie, z. B., bei'm däniſchen und ſchwediſchen Leder, wo die Narbenſeite nach innen gekehrt wird, wo folglich auch das Abgleichen durch das Dolir-Meſſer auf dieſer vorgenommen werden muß. — II. Das Zuſchneiden der Handſchuhe. Dem Zerſchneiden und Zuſchneiden des Leders geht immer ein Ausdehnen deſſelben voraus, welches überhaupt öfters wiederholt werden muß. Als Hilfswerkzeug zu dieſem Ausdehnen dient, wie ſchon erwähnt wurde, der Streichſtahl oder ein gemeines Meſſer ohne ſcharfe Schneide; zum Glattſtreichen aber auch der Roller, ein rund und glatt gedrehtes Holzſtück. — Dem eigentlichen Zuſchneiden muß das Zerſchneiden des Felles in kleinere Stücke von anpaſſender Größe vorhergehen, welches mit möglichſter Erſparniß zu bewerkſtelligen iſt. Zum Zuſchneiden überhaupt bedient ſich der Handſchuhmacher einer großen Scheere von eigenthümlicher Einrichtung. Eigenthümlich ſind ihr beſonders die (ſogenannten) gedrehten Ringe oder Oehre. Sie liegen in einerlei Ebene mit den Blättern, nur ſind ihre Wände ſchief oder geneigt. Das Gewinde der Scheere wird durch eine Schraube gebildet, welche mittelſt ihres viereckigen durchlöcherten Kopfes angezogen werden kann. Die Spindel ſelbſt ſteht auf der untern Fläche der Scheere ohngefähr noch um einen Zoll vor, weshalb ſich die Scheere nie ganz flach auf den Tiſch auflegt, und von dieſem jedesmal ohne Zeitverluſt aufgegriffen werden kann. Außer dieſer bedient ſich der Handſchuhmacher auch noch, obwohl ſelten, z. B., zum Zurunden der Finger, einer kleinern Scheere von ganz gewöhnlicher Beſchaffenheit. Der Zuſchnitt der einzelnen Beſtandtheile, aus welchen durch das Zuſammennähen die Handſchuhe verfertigt werden, iſt verſchieden. Gegenwärtig ſind zwei von einander in dieſer Beziehung weſentlich abweichende Arten gebräuchlich. Die eine kommt unter dem Namen der Schichtchen- oder Zwickel-Handſchuhe vor; die zweite nennt man Schaufel- oder Patent-Handſchuhe. Die Schichtchen- (Schichtel-) Handſchuhe beſtehen aus einem Stücke für den Daumen, ferner aus drei Schichtchen und eben ſo vielen Zwickeln. Das Zuſchneiden die-

ſer Art Handſchuhe verrichtet der Arbeiter aus freier Hand, durch Uebung und richtiges Augenmaaß geleitet, höchſtens noch mit Beihilfe eines Zollſtabes. Das zum Haupttheile beſtimmte Leder wird zuerſt in der Mitte zuſammengebogen, und es erhalten dabei alle Finger gleiche Länge und müſſen deshalb gehörig abgeſtutzt, zuletzt aber noch oben rund geſchnitten werden. Das Loch für den Daumen wird ebenfalls aus freier Hand ausgeſchnitten, und der Abfall hievon giebt die Zwickel, welche aber erſt bei'm Nähen angefertigt werden. Bei'm Zuſchneiden muß nicht nur auf die Verſchiedenheit der Handſchuhe nach den Händen, für welche ſie beſtimmt ſind, ſondern auch auf jene des Leders Rückſicht genommen werden, nämlich auf den Grad und auf die Richtung der muthmaaßlichen Ausdehnung bei'm Gebrauche der Handſchuhe. Dieſe ſehr bedeutenden Unterſchiede machen das Zuſchneiden der Handſchuhe zur Sache reiner Erfahrung und erläutern zugleich den Umſtand, daß hinſichtlich des Zuſchnittes (z. B., der Form des Loches für den Daumen) in den Fabriken manche mehr oder minder bedeutende Abweichungen ſich beobachten laſſen. Auf ganz verſchiedene Art aber wird das Zuſchneiden der Patent- oder Schaufel-Handſchuhe verrichtet. Beſtandtheile eines ſolchen Handſchuhes ſind: ein großes Stück für die untere Handfläche und die zwei äußerſten Finger, ferner eine ſogenannte Schaufel für die obere Fläche des Mittel- und eine andere für jene des Ringfingers, dann das Stück für den Daumen; und endlich ein Streifen (der Stulp) zum Beſetzen des unteren Randes am Handſchuh. Da die Schichtchen und Zwickel, durch welche Unregelmäßigkeiten des Zuſchnittes ſich leicht ausgleichen, ganz wegfallen, ſo muß das Zuſchneiden hier weit genauer und, mit Ausnahme des Beſatzes, mit Beihilfe von Patronen geſchehen. Daß dieſe Art des Schnittes und der Zuſammenſetzung weit beſſer auf die Form der Hand berechnet iſt und demnach die Patent-Handſchuhe vollkommner ſchließen, und eine freiere Bewegung der Hand geſtatten werden, während bei den Schlichtchen-Handſchuhen das Anpaſſen vielmehr von der Dehnbarkeit des Leders abhängig iſt: unterliegt ſo wenig einem Zweifel, als die Nothwendigkeit, das Zuſchneiden mit Genauigkeit zu verrichten. Man hat hiezu zwar die Patronen aus ſtarkem Kartenpapier; allein bei ihrer Anwendung war lange eine Schwierigkeit nicht zu beſeitigen, welche darin liegt, daß das Leder durch die Einwirkung der Scheere ſich zieht, dehnt und verſchiebt. Man hat deshalb ſehr ſteife Patronen, ſogar aus Meſſingblech, und das Zuſchneiden mit einem ſcharfen Meſſer, aber auch ohne erwünſchten Erfolg, verſucht. Jetzt überwindet man dieſe Hinderniſſe durch Handgriffe, welche, ſo einfach ſie ſind, dennoch zum Fortſchreiten dieſes Gewerbzweiges weſentlich beigetragen haben. Sie gründen ſich auf die Eigenheiten aller, zu Handſchuhen in der Regel verwendbaren Lederſorten, daß ſie, ihrer Weichheit wegen, ſehr

leicht ſichtbare Eindrücke von härteren Körpern annehmen. Wenn daher ſolche Lederflecke mit den darauf oder darunter liegenden Patronen gleichzeitig einem hinreichend ſtarken Druck ausgeſetzt werden, ſo preßt ſich der Umriß der Patrone ein, und das Zuſchneiden kann nach demſelben ſehr leicht bewerkſtelligt werden. Es hat daher keine Schwierigkeit, eine größere Anzahl Lederſtücke, mit den Patronen geſchichtet, zu dieſem Ende in eine Preſſe einzuſetzen. Die einfachſte, jetzt faſt allgemein gebräuchliche Behandlungsart beſteht aber darin, daß man das aus dem Rohen zurecht geſchnittene Leder ſammt der Patrone in eine, bloß aus harter, zuſammengeklappter Pappe beſtehende Theke legt, und daß ſich der Arbeiter auf dieſelbe ſetzt. Der hierdurch auf dem Leder bewirkte Abdruck reicht hin, um die Scheere mit Sicherheit ihren Dienſt verrichten zu laſſen. Da demungeachtet das Zuſchneiden noch immer mit Umſicht geſchehen muß, daher auch zeitraubend iſt und die Arbeit verzögert; ſo hat man in der neueſten Zeit, überzeugt von der Wichtigkeit dieſer Operation überhaupt, als der unerläßlichen Forderung zur Hervorbringung preiswürdiger Waare, und von der Nothwendigkeit, durch Erſparung von Zeit die Herſtellungskoſten zu vermindern, Verſuche angeſtellt, bei'm Betriebe im Großen auch mehr zuſammengeſetzte, ſchnell wirkſame Inſtrumente anzuwenden. Dieſe Verſuche, wie es ſcheint, von Frankreich ausgegangen, gründen ſich auf die Idee der Ausſchlag-Eiſen. Das Zuſchneiden mit der Scheere verhält ſich zu jenem mit den erwähnten Werkzeugen, nach einem mäßigen Ueberſchlage, wie 1 zu 25, fällt daher ſehr zu Gunſten der letztern aus; wozu noch kommt, daß der Zuſchnitt mit denſelben weit gleicher, reiner und vollkommener wird. Jedoch macht der unvermeidlich hohe Preis des Zuſchneideapparates dieſe Methode freilich nur für den Betrieb im Großen anwendbar, um ſo mehr, wenn man für alle, auch nur gewöhnlich vorkommenden Größen und Arten von Männer- und Frauenhandſchuhen Ausſchlag-Werkzeuge vorräthig haben wollte, indem man ungefähr 20 Sorten annehmen muß. Durch die Anordnung, vermöge welcher die Schneiden jedes Inſtrumentes ſich verſtellen laſſen, würde man mit 4, höchſtens 5 Sätzen, alſo mit 16 bis 20 einzelnen Stücken, allerdings für den gewöhnlichen Bedarf ausreichen, auch noch den Vortheil genießen, daß man nicht bloß auf die 4 Abſtufungen der auf den Inſtrumenten angebrachten Theilung beſchränkt wäre, ſondern auch, obwohl nur nach dem Augenmaaße, innerhalb der äußerſten Grenzen, noch für kleinere Unterſchiede freien Spielraum hätte. Gegen dieſe Vortheile können aber einige Einwendungen mit vollem Rechte geltend gemacht werden. Es muß bald auffallen, daß die Veränderungen an den Inſtrumenten nur einſeitig ſind. Sie betreffen nämlich nur die Längenabmeſſungen, während die Breite dieſelbe bleiben muß, folglich weſentlich nur die Verlängerung der Finger, welche freilich bei den verſchiede-

nen Gattungen der Handſchuhe das Nothwendigſte iſt, wohl aber immer mit der Breite im guten Verhältniſſe bleiben ſollte. Hierzu kommt noch, daß die Inſtrumente durch die Beweglichkeit der Schneiden offenbar weniger dauerhaft werden, indem die freiſtehenden Enden der letztern leicht Schaden leiden können; ungeachtet es gerade dieſe Einrichtung iſt, welche die Herſtellung dieſer Werkzeuge mühſam und koſtbar macht. Wenn man bedenkt, daß, für den Fall, wenn man die Verſchiebbarkeit der Schneiden aufgäbe, das Bodenbret, der Rahmen, alle zur Verbindung beider nöthigen Schrauben, ferner die Führungsſchraube ſammt Zubehör, wegfallen; daß ferner die Anzahl der einzelnen Beſtandtheile der Schneiden und jene der Ausfüllungs-Klötzchen gleichfalls vermindert wird; ſo dürfte ſich ergeben, daß 3 bis 4 Stücke mit feſten Schneiden nicht mehr Arbeiten und Koſten verurſachen dürften, als ein einziges nach der oben beſchriebenen Conſtruction. Da jene noch dazu eine weit längere Dauer verſprechen, ſo ergiebt ſich der Schluß zu ihren Gunſten und für ihre allgemeinere practiſche Anwendbarkeit von ſelbſt; vorausgeſetzt, daß ſie für jene Sorten angefertigt werden, welche in ſolcher Menge abzuſetzen ſind, daß Vergütung der Anſchaffungskoſten ſich erwarten läßt. Endlich iſt noch zu erwähnen, daß dieſe Werkzeuge auch für andere Stoffe außer dem Leder, namentlich für Zeuge, ſehr vortheilhafte Anwendung finden können; um ſo mehr, da das Zuſchneiden derſelben deshalb noch weitläuftiger wird, weil der Gebrauch der Papierpatronen durch Einpreſſen des Umriſſes in den Stoff, wegen der geringern Nachgiebigkeit deſſelben, hier nicht wohl Platz greifen kann. — III. Das Nähen der Handſchuhe. Mit Ausnahme ganz gemeiner Waare und ſehr dicken Leders, wo Zwirn angewendet wird, iſt allgemein Seide gebräuchlich und vorzugsweiſe die ſogenannte überwändige oder Ueberwind-Naht, bei welcher die zwei zu verbindenden Stücke auf einander liegen und daher die Stiche gleichzeitig über ihre beiden Kanten gehen. Die Naht kann wieder eine aus- oder inwendige ſeyn. Im erſtern Falle ſind die zwei Stücke bei'm Nähen mit der unrechten Seite gegen einander gekehrt, und der ihre Enden umwindende Faden iſt ſichtbar; im zweiten aber berühren ſich die rechten Seiten, und man ſieht nach dem Umkehren vom Faden und den Stichen nur wenig. Außer dieſen Nähten kommen noch andere, z. B., Hinterſtiche, Stepp- und engliſche Nähte u. ſ. w., aber viel ſeltener, vor. Die Art, wie die einzelnen Beſtandtheile, ſowohl der Schichtchen-, als der Patent-Handſchuhe, zuſammengepaßt werden, iſt ſchon oben im Allgemeinen beſprochen worden. Gar häufig kommt an den Handſchuhen auch Näharbeit vor, welche nicht das Zuſammenhalten der einzelnen Theile, ſondern bloße Verſchönerung zum Zwecke hat. Solche nur zur Zierde dienende Nähte werden an den Schichtchen-Handſchuhen eben dort, wo an den Patent-Handſchuhen die untern Theile der Schaufeln

aneinander ſtoßen, faſt immer angebracht. Eben ſo iſt eigentliche Stickerei mit Seide, auch mit Gold- und Silberfäden, ein öfter vorkommendes Mittel zur Verzierung der feinern Handſchuhmacher-Arbeiten. Seit einigen Jahren iſt bei'm Nähen der Handſchuhe ein Hilfsinſtrument in Aufnahme gekommen, welches zwar keineswegs die Arbeit erleichtert oder beſchleunigt, ja ſogar das Gegentheil bewirkt, indeß aber den Vortheil gewährt, daß die Nähte ſchöner und feſter, die Stiche im gleichen Abſtande ausfallen und das Faltenwerfen des Leders durch Anziehen des Fadens bei'm Nähen aus freier Hand glücklich vermieden wird. — IV. Nacharbeiten und Vollendung der Handſchuhe. Die Nähte ſind jetzt noch alle hoch hervorſtehend, ſteif und hart, das Leder ſtellenweiſe, vorzüglich wenn es aus freier Hand genäht wurde, verzogen oder ungleich geſpannt, und aus dieſen Gründen fehlt den Handſchuhen nicht nur ein gleichförmiges und ſchönes Aeußere, ſondern ſie ſind auch zum unmittelbaren bequemen Gebrauche nicht geeignet. Sie werden daher, wie es mit dem Kunſtausdrucke heißt, noch dreſſirt. Zu dieſer Arbeit braucht man, außer einem ſogenannten Roller und einer hölzernen Preſſe, welche einer großen Servietten-Preſſe ſehr ähnlich iſt, und deren im Verlaufe dieſes Artikels bereits einige Male gedacht wurde, auch noch mehrere ſehr einfache, aus Ahornholz gedrehte Werkzeuge, die ſogenannte Docke und einen ſogenannten Wende- oder Dreſſir-Stock, welche paarweiſe vorhanden, meiſtens in Gemeinſchaft mit der Docke verwendet werden. Nach ihrer franzöſiſchen Benennung, renformoirs, heißt oft auch die mit ihnen vorzunehmende Operation das Renformiren. Endlich gebraucht man auch noch die, am beſten aus Buchsbaumholz gedrehten, Wendeſpindeln, deren man, nach der Beſchaffenheit der damit zu dreſſirenden Handſchuhe, mehrere größere und kleinere gebraucht. Die untere, glatte Fläche des Körpers der Wendeſpindel, wird gelegentlich auch zum Glattſtreichen des Leders gebraucht, vorzüglich aber zum Niederklopfen deſſelben, wenn es zum Behufe des Einſaumens ſcharfe Büge annehmen und behalten ſoll. Durch Einſchlagen und Liegen in mäßig feuchten Tüchern müſſen die Handſchuhe zu den nachfolgenden Bearbeitungen geſchickt gemacht werden, nämlich um ſie nachgiebiger und weicher zu erhalten. Nachdem man jeden auf dem Werktiſche etwas gedehnt, die etwa ſchief ſtehenden Finger gerade gezogen und hierbei auch wohl das Rollholz zu Hilfe genommen hat, werden ſämmtliche Nähte niedergerieben. Man ſteckt zu dieſem Behufe das dünnere Ende eines Dreſſirſtockes in jeden einzelnen Finger und überreibt mit der Spindel jede einzelne Naht. Für den Daumen leiſtet der ſchwächere Theil des Rollers dieſelben Dienſte. Eigentlich ſollten die Nähte ſowohl auf der rechten, als auf der unrechten Seite dieſem Verfahren unterliegen, obwohl man ſich oft nur begnügt, es auf einer vorzunehmen. Da

bei den inwendig genäheten Handſchuhen der Wulſt der Naht natürlich auf der innern Fläche ſich befindet, ſo muß ſie auch hier niedergedrückt und überrieben, demnach auch der ganze Handſchuh und jeder einzelne Finger umgewendet werden. Hier iſt die Wendeſpindel an ihrer eigenthümlichen Stelle. Man ſteckt einen Finger auf dieſelbe, ſetzt gegen ſeine Spitze jene des Dreſſirſtockes, und zieht dann von der Spindel den Finger, der ſich hierbei umkehrt, herunter und auf den Dreſſirſtock. Auf entſprechende Art wird er, nach dem Ueberarbeiten der Nähte, mit Hilfe der Wendeſpindel wieder in die richtige Lage zurückgebracht. Die Handſchuhe werden, wenn ſämmtliche Nähte in Ordnung, auch die etwa vorhandenen Säume mit dem Klötzchen an der Wendeſpindel niedergeklopft ſind, eingepreßt und einige Zeit in dieſem Zuſtande gelaſſen. Nun folgt das ſogenannte Renformiren, zu welchem die Docke und die zwei Dreſſirſtöcke gehören. Man ſteckt in jeden der äußern Finger das dünne Ende eines Stockes, bringt hinter dem Handſchuh beide Dreſſirſtöcke in eine der zwiſchen den erhöhten Wülſten oder Abſätzen der Docke vorhandenen Vertiefungen, und zwar ſo, daß ſie ſich einander gegenüber an die Wände derſelben anlegen, und drückt dann die dickern Enden der Stöcke mit der Hand zuſammen. Während dieſe ſich einander nähern, gehen die vordern auseinander, wodurch der Handſchuh gleichfalls gereckt und der Breite nach ausgeſpannt wird. Bei manchen Lederarten wird noch der Stulp oder der untere Rand des Handſchuhes auf einen für ihn paſſenden Wulſt der Docke gebracht, über dieſen gezogen und hierdurch gehörig ausgedehnt. Da zu Handſchuhen ſehr verſchiedene Lederſorten verwendet werden, ſo iſt auch nicht zu verwundern, daß einzelne der erſt beſchriebenen Nacharbeiten öfters mehr als ein Mal, auch wohl in anderer Ordnung, vorgenommen werden müſſen, bis der Hauptzweck, nämlich Glätten und Ausdehnen der Nähte und Nachgiebigkeit des Leders bei'm Gebrauche, vollſtändig erreicht iſt. Als Nebenſache kann noch erwähnt werden, daß man manchmal, namentlich den langen Daumen- oder ſogenannten Ellenbogen-Handſchuhen, am untern Rande flache oder runde Löcher zum Einziehen von Bändern giebt, auch der Rand mit verſchiedenen Muſtern ausgezackt und verziert wird. Der Handſchuhmacher bedient ſich hierzu der, auch bei andern Lederarbeitern (Riemern, Sattlern, Schuhmachern u. ſ. w.) gebräuchlichen, Loch- und Ausſchlageiſen (ſ. d. Art.). — (Prof. Altmütter in Prechtl's Encykl. VII. S. 312 u. ſ. w. — Vallet d'Artois, vollſtändiges ausführliches Handbuch der Handſchuhfabrikation. A. d. Franz. von Leng. Band 84 des Schauplatzes. Weimar 1836.)

Härten des Stahls, ſ. Eiſen (Stahl).

Haspel und Haspeln. Die von den Spindeln der Spinnräder und Spinnmaſchinen abgenommenen und auf andere

(hölzerne) Spindeln geſteckten Kötzer, oder die angefüllten Spulen anderer Spinnmaſchinen, werden abgehaſpelt, um das Garn in Strähne von beſtimmter Länge zu verwandeln. Man theilt, nach hergebrachter Gewohnheit oder nach geſetzlichen Vorſchriften, den Strähn in eine beſtimmte Anzahl kleinerer Abtheilungen, welche durch das Unterbinden mittelſt eines quer durchgeflochtenen Fadens voneinander geſchieden werden. Eine ſolche Abtheilung heißt ein Gebinde, Bind, Wiel oder Wiedel und muß eine feſtgeſetzte, jedoch in verſchiedenen Fällen eine ſehr verſchiedene, Anzahl von Faden-Umgängen (Fäden) von beſtimmter Länge enthalten. Aus der Länge eines Fadens ergiebt ſich, wenn man dieſelbe mit der Anzahl von Fäden im Gebinde und der Anzahl von Gebinden im Strähne multiplicirt, die Geſammt-Fadenlänge des letztern, welche jedoch, den Umſtänden nach, nicht mathematiſch genau ſeyn kann. Einen weſentlichen Beſtandtheil des Haſpels macht die mechaniſche Vorrichtung aus, durch welche die Umdrehungen deſſelben, alſo die Faden-Umwickelungen, bei'm Haſpeln gezählt werden, um Irrthum in dieſer Beziehung zu vermeiden. Hierdurch unterſcheidet ſich der Haſpel von einem übrigens ganz ähnlichen Apparate, nämlich der Winde oder Garnwinde, welcher die Zähl-Vorrichtung mangelt, weil ſie bloß beſtimmt iſt, die Strähne ausgebreitet darauf zu legen, wenn man dieſelben wieder abwickeln will, um den Faden auf Spulen oder in Knäuel zu bringen. Einige Haſpel ſind beſtimmt, nur einen einzigen Faden zur Zeit aufzuwickeln; andere haben eine ſolche Länge, daß dieſe Operation mit mehreren Fäden auf ein Mal vorgenommen werden kann. Die Haſpel der erſten Art werden bei der Handſpinnerei gebraucht, ſtets durch Drehen mit der Hand bewegt und ſind, ihrer Hauptform nach, allgemein bekannt. Der Zählapparat beſteht aus einem einfachen, gewöhnlich nur von Holz gearbeiteten, Räderwerke, welches von einem Schraubengewinde, einer Schraube ohne Ende, oder einem Getriebe auf der Haſpelwelle in Gang geſetzt wird und ſo eingerichtet iſt, daß ein Rad deſſelben ein Mal herumkommt, wenn der Haſpel ſelbſt ſo viel Umgänge gemacht hat, als Fäden zu einem Gebinde gehören; ein anderes Rad hingegen erſt dann ein Mal ſich umdreht, wenn der Haſpel ſo viele Gebinde aufgenommen hat, als zuſammen einen Strähn bilden. Das erſtere Rad trägt auf ſeiner Fläche, außerhalb des Mittelpunctes, einen Stift, der die vollendete Umdrehung, alſo die Vollzähligkeit des Gebindes, dadurch anzeigt, daß er eine Feder klappen macht oder an einer Glocke klingelt. Das zweite Rad führt einen Zeiger auf einem Zifferblatte herum und weiſ't ſo die Anzahl der gehaſpelten Gebinde nach. Die Haſpel mit mehreren, z. B., 20 bis 50 Gängen, d. h. ſolche, auf welchen ſo viele Strähne gleichzeitig gehaſpelt werden, ſind allgemein in Anwendung in Fabriken bei der Maſchinen-Spinnerei, und werden bald aus freier Hand, bald durch

Dampf= oder Waſſerkraft, mittelſt einer an ihrer Welle angebrachten Riemenſcheibe und eines Riemens ohne Ende, umgetrieben; der Zählapparat iſt dem ſchon erwähnten ziemlich gleich. Damit die einzelnen Gebinde eines jeden Strähnes geſondert neben einander ſich legen, bringt man öfters eine Vorrichtung an, durch welche das Tiſchblatt, worauf die abzuhaspelnden, von der Spinnmaſchine genommenen Spulen oder Spindeln ſtehen, jedes Mal nach Vollendung eines Gebindes ein Wenig verſchoben wird. Dieſe Anordnung erleichtert das Unterbinden und giebt den Fadenumgängen, weil dieſelben ſich nicht übereinander anhäufen, eine gleichmäßigere Länge. — Für die Länge und Eintheilung der Strähne, welche man, wie bemerkt, gewöhnlich Schneller, Nummern oder Zahlen nennt, iſt überall — mit Ausnahme Frankreich's — das engliſche Syſtem angenommen, wonach der Umfang des Haspels = $1\frac{1}{2}$ Yards (54 engliſche Zoll) beträgt, der Schneller 7 Gebinde, das Gebinde 80 Fäden enthält. Die Länge des Garnfadens in einem Schneller beträgt alſo conſtant $\frac{560 \times 54}{12}$ = 2520 engl. Fuß oder 840 Yards, mit denjenigen kleinen Schwankungen, welche hierbei unvermeidlich ſind. In England rechnet man zuweilen nach Spindeln und verſteht dann unter einer Spindel 18 Schneller, alſo eine Länge von 15120 Yards. In Frankreich iſt der Umfang des Haspels = $1\frac{3}{7}$ Meter; das Gebinde *enthält* 70 Fäden oder 100 Meter, der Schneller 10 Gebinde oder 1000 Meter (= 3186 rheinl. Fuß). — (Ure, Baumwollenmanufacturweſen, Bd. 93 des Schauplatzes, S. 390.)

Hauſenblaſe, wird hauptſächlich aus der innern Haut der Schwimmblaſe und zum Theil (die ſchlechtern Sorten) aus den Eingeweiden einiger Störarten gewonnen. In Rußland benutzt man außer den Schwimmblaſen der Störe auch noch die mancher andern aus verſchiedenen Gattungen. Die Hauſenblaſe kommt aus Rußland, Ungarn und jetzt auch aus Amerika; die ruſſiſche wird gewöhnlich am höchſten geſchätzt; doch ſoll die von New=York, herrührend von einem oder mehreren kleinen, noch nicht näher beſtimmten, Fiſchen dieſes Hafens noch werthvoller ſeyn. Die ruſſiſche Waare iſt in kleinen Bügeln oder Blättern, dabei ſchön weiß und klar; die ungariſche dagegen iſt noch einmal ſo groß und dick, auch gelb und bräunlich gefärbt und gar nicht klar. Gute Hauſenblaſe iſt immer gelbweiß, halb durchſichtig, trocken, faſerig, hornartig, von ſchwachem Geruch, ohne Geſchmack, während ſchlechte ſchmuzig und trübe ausſieht. Die beſte Sorte iſt hufeiſenförmig zuſammengeflochten, oder gleicht einer aufgerollten Blaſe, deren Ueberſchlag eben und glatt, während er bei ſchlechten Sorten gewöhnlich kraus iſt. Auch in mehreren Lagen, buchförmig oder in Blättern kommt die Hauſenblaſe vor. Weicht man ſie in kaltem Waſſer ein, ſo

ſchwillt ſie auf und wird weich; durch Kochen im Waſſer (ja ſchon bei 30 bis 40° R.) muß ſie ſich, wenn ſie ächt iſt, faſt ohne Rückſtand zu einer Flüſſigkeit auflöſen, die bei'm Abkühlen eine halbdurchſichtige Gallerte bildet. Deſtillirtes Waſſer bewirkt das Aufſchwellen und Auflöſen der Hauſenblaſe viel leichter und ſchneller, als gewöhnliches. Man macht jetzt zu Gurjew-Gorodeck, am Uralfluß, auch gekochte Hauſenblaſe, die, wenn ſie gut iſt, klar wie Bernſtein ausſieht, in Tafeln zum Handel kommt und ſtatt Mundleim dienen kann, während dagegen zum Klären der Getränke die gewöhnliche ungekochte Hauſenblaſe beſſer iſt. — Bereitung. Man ſchneidet die friſchen Schwimmblaſen der genannten Fiſche ein, wäſcht ſie ab und ſetzt ſie dann der Luft aus, ſo daß die innere, ſilberglänzende Haut nach oben gekehrt iſt. Dann ſondert man dieſe durch Reiben ab, legt ſie in befeuchtete Tücher oder läßt ſie in der äußern Haut, preßt ſie, nimmt ſie hierauf aus den Tüchern und legt ſie entweder ſchlangenförmig gewunden zwiſchen 3 Klötzchen, hufeiſen-, herz- oder leierförmig (Ringel-H.), oder in mehreren Lagen buchförmig (buchförmige H.), oder trocknet ſie bloß (blättrige H.). — Anwendungen. Man braucht die Hauſenblaſe zum Klären von Flüſſigkeiten, zu feinen Leimfarben, zur Hervorbringung von Steifigkeit und Glanz der Gewebe, zu Pflaſtern und Leim, zu Abdrücken von Münzen (ſogenannte Hauſenblaſenabgüſſe), in der Kochkunſt in'sbeſondere zu Gelées. — Unächte Hauſenblaſe. Der hohe Preis der Hauſenblaſe hat zur Verfertigung einer großen Menge unächter Hauſenblaſen Anlaß gegeben, deren meiſte Sorten ſich aber durch ihre unvollkommene Auflöslichkeit in Waſſer characteriſiren. — (Schubart, techn. Chemie, III. 511.)

Hebel nennt man eine unbiegſame Stange, die an irgend einem Puncte (dem Umdrehungspuncte, Stützpuncte, Ruhepuncte) auf einer Unterlage oder Stütze, um die ſie ſich frei bewegen kann, aufliegt und auf welche an verſchiedenen Puncten außerhalb des Ruhepunctes zwei oder mehrere Kräfte wirken. Es giebt zwei Hauptarten von Hebeln, nämlich entweder ſolche, wo der Stützpunct an dem Endpuncte des Hebels liegt, folglich die Kräfte nur auf der einen Seite von demſelben wirken (einarmige Hebel), oder ſolche, wo der Stützpunct, an irgend einem Puncte zwiſchen den beiden Endpuncten liegt, folglich die Kräfte, oder Kraft und Laſt, auf den entgegengeſetzten Seiten des Stützpunctes wirken (zweiarmige Hebel). Die einarmigen Hebel theilen ſich wieder in zwei Claſſen, nämlich in jene, wo der Widerſtand oder die Laſt zwiſchen der Stütze und der Kraft liegt und jene, wo die Kraft zwiſchen dem Ruhepuncte und der Laſt wirkt. Man hat alſo drei Arten von Hebeln. Hebel der erſten Art, wo die Stütze zwiſchen der Kraft und der Laſt liegt, zu der die gemeine Wage, die Schnellwage, die Scheere, die Brechſtange, der Hebelbaum, der

Geißfuß, der Steinbrecher u. ſ. w. gehören. Hebel der zweiten Art, bei denen die Laſt oder der Widerſtand zwiſchen der Stütze und der Kraft liegt, ſind, z. B., die an dem einen Ende befeſtigten Schneidemeſſer oder Scheeren, Ruder von Booten, deren Stützpunct als im Waſſer befindlich anzunehmen iſt, u. ſ. w. Hebel der dritten Art, wo die Kraft zwiſchen dem Stützpuncte und der Laſt wirkt, kommen bei den meiſten Muskelbewegungungen der Thiere vor, indem die Muskeln, durch welche die Knochen in ihren Gelenken gedreht werden, dem Bewegungspuncte viel näher, als dem Schwerpuncte der zu erhebenden Laſt liegen. Die Entfernung der Kraft oder Laſt von dem Ruhepuncte nennt man den zu der Kraft oder Laſt gehörigen Hebelarm; dieſe Bedeutung des Wortes (die mathematiſche), nach welcher der Hebel ſo viele Arme hat, als Kräfte an demſelben wirken, iſt verſchieden von derjenigen, nach welcher man den Hebel ein= oder zweiarmig nennt und welche im phyſiſchen Sinne genommen iſt. In dieſem Sinne iſt der Hebel der erſten Art zweiarmig und entweder gleicharmig, wenn der Stützpunct in der Mitte zwiſchen Kraft und Laſt liegt, wie bei der gemeinen Wage; oder ungleicharmig, wenn Kraft und Laſt von dem Stützpuncte ungleich entfernt ſind. Vereinigen ſich die beiden Arme eines Hebels unter einem Winkel, ſo daß der Winkel den Stützpunct oder Umdrehungspunct bildet, während die Kräfte an den Enden der beiden Arme angebracht ſind, ſo entſteht der Winkelhebel. Wirken die Kräfte ſenkrecht auf die Arme, ſo verhält es ſich dabei, wie bei dem geraden Hebel, da man jenen Winkel in einer geraden Linie ausgedehnt denken kann, ohne daß dabei rückſichtlich des Gleichgewichtes etwas geändert wird. Die Anwendung des Hebels iſt ſehr mannigfach, und es giebt wenige Mechanismen, in denen er nicht als Element mit vorkäme. Zu den hier zu erwähnenden Anwendungen des Hebels gehört die Hebelade. Da man nämlich, um eine große Kraft zu heben, den die Laſt angreifenden Hebelarm ſehr klein machen muß, folglich mit einem Hube auch nur eine geringe Hebung der Laſt erfolgt, ſo wird mittelſt der Hebelade nach jedem einzelnen Hube, während die Laſt auf der erreichten Höhe erhalten wird, der Unterſtützungspunct oder die Unterlage des Hebels erhöht, damit ein neuer Hub bewirkt und ſo durch die Summe dieſer kleinen Hebungen die Laſt auf eine bedeutendere Höhe gebracht werde. Die gewöhnliche oder deutſche Hebelade ſetzen wir als bekannt voraus. Sie wird größtentheils gebraucht, um in Waldungen das Ende eines ſchweren Holzſtammes auf eine Schleife oder einen Wagen zu heben. Wir beſchreiben dagegen eine andere ſehr wirkſame Art von Hebelade oder Hebezeug, von der Einrichtung, wie ſie aus der Fig. 46 erſichtlich iſt. Sie beſteht aus einer ſtehenden eiſernen Stange, in die auf beiden Seiten ſtarke und tiefe Zähne eingeſchnitten ſind. Dieſe Stange wird von der eiſernen Gabel eines Hebels

umfaßt, an welcher drei Bügel angebracht ſind, von denen die zwei ſtehenden ſich abwechſelnd in die Zähne der eiſernen Stange einhängen, an den dritten hängenden aber mittelſt des Hakens **D** die Laſt eingehängt wird. Wird der Hebel bei **B** heruntergedrückt, ſo wird die Achſe m des in o eingehängten Bügels deſſen Unterlage. Die in **D** eingehängte Laſt wird gehoben und zu gleicher Zeit hängt ſich der zweite Bügel **E** q in einen höheren Zahn ein, welcher nunmehr die Laſt aufgehängt erhält, wenn der Hebel bei **B** wieder gehoben wird, wo dann eine zweite Hebung des Bügels o in einen höheren Zahn erfolgt; der Hebel wird nun wieder herabgedrückt u. ſ. w. Damit die beiden Bügel ſich von ſelbſt in die höheren Zähne einhängen, ſind an denſelben zwei Federn o **F** und q **G** angebracht, welche durch einen Draht **G F** oben gegeneinander gebunden ſind und dadurch die Bügel in die Zähne hineindrücken. In einzelnen Fällen wird der ungleicharmige Hebel benutzt, um mittelſt des größeren Raumes, den das Ende des längern Armes durchlaufen muß, wenn das Ende des kürzern ſich bewegt, ſehr kleine Verrückungen dieſes letztern bemerkbar zu machen. Eine ſolche Vorrichtung heißt ein Fühlhebel, den wir jedoch bereits im Artikel Drehen beſchrieben haben. — Prechtl in ſeiner Encykl. VII. 361 ꝛc.

Hebelade, ſ. Hebel.

Heber nennt man eine, in ihrer gewöhnlichen Form zweiſchenkelig gebogene Röhre, mit einem kürzeren und längeren Schenkel, welche dazu dient, um aus einem Gefäße über den Rand deſſelben hinweg Flüſſigkeit abzulaſſen. Der kürzere Schenkel iſt in die Flüſſigkeit eingetaucht; ſobald nun der Heber ſelbſt mit Flüſſigkeit gefüllt iſt, was auf eine der nachher zu erwähnenden Arten geſchieht, ſo läuft dieſelbe durch den längeren Schenkel ſo lange ab, bis das Niveau des Waſſers im Gefäße bis zur Oeffnung des kurzen Schenkels ſinkt. Der Theil des längeren Schenkels, welcher unter das Niveau des Waſſers im Gefäße herabgeht, iſt die (ſaugende) Flüſſigkeitsſäule, welche durch ihr Herabſinken die Bewegung der Flüſſigkeit in dem Heber einleitet und die Geſchwindigkeit des Ausfluſſes beſtimmt. Dann füllt man eine gleichſchenkelige Röhre mit Waſſer, kehrt ſie, indem man die beiden Oeffnungen zuhält, um und bringt dieſe Oeffnungen unter Waſſer in einem Gefäße in gleiches Niveau. Auf dieſe Weiſe findet keine Bewegung oder kein Ausfluß des Waſſers ſtatt, weil die Waſſerſäule in beiden Schenkeln gleichmäßig durch den äußern Luftdruck, nach dem Principe des Barometers, getragen wird. Bringt man aber die Oeffnung des einen Schenkels aus dem Gefäße, während die andere mit ihrem Schenkel tiefer in das Waſſer eingetaucht wird, ſo wird nunmehr der eine der längere Schenkel, aus welchem ſogleich der Ausfluß ſtattfindet, weil hier der atmoſphäriſche Druck gegen die Oeffuung dieſes Schenkels um eine Waſſerſäule geringer iſt, als gegen die Oeff-

nung des kürzern Schenkels. Dieſe Waſſerſäule iſt die der Geſchwindigkeit des Ausfluſſes zugehörige Höhe. Um die Schenkel des gewöhnlichen Hebers bei'm Anfange der Operation mit der Flüſſigkeit zu füllen, hat man verſchiedene Hilfsmittel. Das Saugen an der Oeffnung des längeren Schenkels, nachdem der kürzere in die Flüſſigkeit geſtellt worden, iſt theils unbequem, theils in vielen Fällen nicht ausführbar. Den Heber vorerſt, indem man die Schenkel aufwärts kehrt, mit Waſſer zu füllen, ihn dann, indem man die Oeffnungen mit den Fingern zuhält, umzukehren und den kürzeren Schenkel in die Flüſſigkeit zu bringen, unter welcher man erſt den Finger von der Oeffnung abzuziehen hat, iſt ebenfalls nur bei kleinen Hebern und nicht ätzenden Flüſſigkeiten anwendbar. Man giebt daher ſolchen, gewöhnlich zum chemiſchen Gebrauche beſtimmten, Hebern die in der Fig. 47 dargeſtellte Einrichtung, wodurch die vorher erwähnten Unbequemlichkeiten wegfallen. An der Oeffnung **d** des an dem größeren Schenkel des gemeinen Hebers befeſtigten und etwa parallel mit ihm aufwärts gehenden Rohres ſaugt man, indem die untere Oeffnung **b** zugehalten wird; dadurch hebt ſich die Flüſſigkeit in dem eigentlichen Heber, bis ſie unten bei **b** ausfließt. Um das Saugen zu beſeitigen, was bei Flüſſigkeiten, die ſcharfe Dämpfe ausſtoßen, nicht wohl angeht, ändert man dieſen Heber, wie in Fig. 48, ſo um, daß bei **g** ſich eine trichterförmige Mündung zum Eingießen der Flüſſigkeit befindet, und die untere Oeffnung etwas enger gemacht wird, als der Durchmeſſer der Röhre ſelbſt iſt. Schüttet man nun mehr Flüſſigkeit in den Trichter, als bei der Oeffnung **b** ausfließen kann, ſo füllen ſich die beiden Schenkel **c** und **d**; ſetzt man nun die Oeffnung des kürzeren Schenkels **a** in die Flüſſigkeit, ſo dehnt die in **d** niederſinkende Säule die Luft in der kürzern Röhre aus, ſo daß in der letztern die Flüſſigkeit in die Höhe ſteigt und der Ausfluß eingeleitet iſt. Eine andere Einrichtung dieſes Hebers (von Collardeau), wobei vermieden iſt, daß ein Theil der Flüſſigkeit unten ausfließe, bevor der Heber in Gang kommt, iſt in der Fig. 49 vorgeſtellt. Durch den Trichter **A** wird die erſte und eben ſo die zweite Röhre **H** gefüllt, bis die Flüſſigkeit bei **c** überfließt und in der Röhre **c o** oder dem längeren Schenkel des eigentlichen Hebers herabfällt, wodurch mittelſt der Luftverdünnung in **D** die Flüſſigkeit in den kürzeren Schenkel **E D** aufſteigt und der Heber in Gang kommt. Sobald dies der Fall iſt, ſinkt die Flüſſigkeit in der erſten Röhre **A B** bis zu **a**; die Säule in der Röhre **B c** hat nämlich dieſelbe ſenkrechte Länge, als der kürzere Schenkel **D E** des Hebers. Bei kleineren Hebern iſt die in der Fig. 50 vorgeſtellte Einrichtung bequem, wo ſich oben in dem längeren Schenkel eine Kugel **F** eingeſetzt befindet. Man füllt dieſe Kugel und die Biegung **B** zuerſt mit der Flüſſigkeit durch die Oeffnung des kurzen Schenkels **A**, indem man den Heber umgekehrt

hält und bringt ihn ſonach in ſeine gehörige Lage, indem man die Oeffnung **A** unter die Flüſſigkeit bringt. Die aus der Kugel in den Schenkel **FD** herabſinkende Flüſſigkeit verdünnt die Luft in dem kurzen Schenkel und bewirkt das Aufſteigen und Ueberfließen. Für manchen Gebrauch kann der Heber an der Oeffnung des kurzen Schenkels mit einem ſich einwärts öffnenden Ventile verſehen werden; ſtößt man dieſen Schenkel in der Flüſſigkeit auf und nieder, ſo füllt er ſich allmälig bis zur Biegung, und der Ausfluß tritt ein. Heber von größern Dimenſionen füllt man dadurch, daß man oben am Scheitel durch einen dort angebrachten, mit einem Hahne luftdicht verſchließbaren Trichter Waſſer einfüllt, während die beiden untern Oeffnungen verſtopft ſind. Durch den Heber kann mittelſt eines kleinen Gefälles eine auf- und abgehende Strömung des Waſſers in bedeutender Länge oder Höhe bewirkt werden. Man hat daher verſchiedene Vorrichtungen ausgedacht, um das Princip des Hebers zur Hebung von Waſſer zu verwenden, oder wenigſtens nebenbei eine Hebung von Waſſer zu bewirken. Techniſche Brauchbarkeit haben jedoch nur einzelne Fälle, wohin, z. B., das Ablaſſen eines Teiches gehörte. Jedoch ſind dieſe Fälle ſelten, und wir gehen daher nicht weiter darauf ein. Um geringere Quantitäten von Flüſſigkeiten aus einem Gefäße zu heben, bedient man ſich des ſogenannten Stechhebers, der in der Figur 51 abgebildet iſt. Man ſteckt das Ende b in die Flüſſigkeit und ſaugt an der Mündung a, wodurch ſich die Flüſſigkeit hebt und das Gefäß c anfüllt. Man verſchließt nun die Oeffnung a mit dem Daumen und hebt den Heber aus der Flüſſigkeit. Dieſe Heber ſind gebräuchlich, um aus Bier- oder Weinfäſſern Proben und geringere Quantitäten herauszunehmen. Iſt die untere Oeffnung eines ſolchen Gefäßes fein ausgezogen, ſo dient daſſelbe als ſogenanntes Tropfglas, indem man die Flüſſigkeit tropfenweiſe und in beliebiger Menge, je nachdem man die Oeffnung mit dem Finger mehr oder weniger ſchließt, auslaufen laſſen kann. Sonſt kann auch im Kleinen ſtatt des Stechhebers jede, an beiden Enden offene, nicht ſehr weite Glasröhre dienen, indem man ſie in die Flüſſigkeit ſenkrecht eintaucht, die obere Oeffnung mit dem Finger verſchließt und dann die Röhre heraushebt. — Prechtl in ſeiner Encykl. VII. S. 369 ꝛc.

Hobel ſind Werkzeuge, die hauptſächlich zur Bearbeitung des Holzes, ſeltener des Elfenbeines, der Knochen und der Metalle, angewendet werden. Bei der Verarbeitung des Holzes ſind die verſchiedenen Arten der Hobel eben ſo allgemein nothwendig, als bei den Metallarbeitern die Feilen. Die Weichheit und die faſerige Structur des Holzes machen nämlich die Zurichtung und Glättung der Oberflächen durch Abhobeln im Allgemeinen weit vortheilhafter und anwendbarer, als jede andere Art der Bearbeitung. In'sbeſondere können ebene, ſo wie einfach und regelmäßig gekrümmte Flächen auf

keine andere Weiſe ſo leicht und ſo vollkommen dargeſtellt werden. — Jeder Hobel beſteht aus zwei Haupttheilen, nämlich dem Kaſten (Hobelkaſten) und dem Eiſen oder Hobeleiſen. Erſterer iſt ein parallelepipediſches oder ähnlich geſtaltetes Stück von hartem Holze (am öfterſten Weißbuchenholz), deſſen untere Fläche (die Sohle) auf dem Arbeitstiſche hingleitet und, nach Verſchiedenheit des Zweckes, bald eben, bald gekrümmt, bald verſchiedentlich andersgeſtaltet ſeyn muß. In einzelnen Fällen wird die Sohle mit einer aufgeſchraubten Eiſen= oder Meſſingplatte belegt, zuweilen ſelbſt der ganze Hobelkaſten von Eiſen verfertigt. Der Kaſten wird auf die bekannte Weiſe mit beiden Händen angefaßt und bewegt; oft giebt man ihm, zum bequemen Anlegen der linken Hand, an dem vordern Ende eine aufrechtſtehende krumme Hervorragung (Naſe); die größten Hobel erhalten hinter dem Eiſen einen ringartigen Griff, welchen die rechte Hand umfaßt. Das Hobeleiſen ſteckt in einem Loche oder Ausſchnitte (Keilloch) des Kaſtens, ragt mit dem ſcharf geſchliffenen Ende ein Wenig über die Sohle hervor und ſchneidet, wenn letztere in Berührung mit der Holzfläche fortgeführt wird, von dieſer einen mehr oder weniger dünnen und langen Span ab. Es beſteht ſelten ganz aus Stahl, gewöhnlich aus zwei flach aufeinander geſchweißten Platten von Eiſen und Stahl, und die Zuſchärfung geſchieht nur von einer Seite, nämlich von der des Eiſens, ſo daß die Schneide an der Stahlſeite ſich befindet. Seine Wirkung iſt der eines Meſſers zu vergleichen, wobei der Kaſten den doppelten Nutzen hat, die Schneide in ſtets gleichbleibender Lage gegen das Arbeitsholz zu erhalten und ein ungleichmäßiges oder zu ſtarkes Eindringen derſelben zu verhindern. Mit wenigen Ausnahmen liegt das Hobeleiſen ſo in dem Kaſten, daß die Zuſchärfungsfläche nach hinten gekehrt iſt. Die Stellung des Eiſens iſt meiſtens eine ſolche, daß es gegen die Sohle unter einem Winkel von 45 Grad geneigt erſcheint; in mehreren, ſpäter zu bezeichnenden, Fällen nähert es ſich mehr der ſenkrechten Stellung, wirkt dann mehr ſchabend als ſchneidend, greift demgemäß weniger in das Holz ein, macht aber daſſelbe ſehr glatt und ſprengt die etwa vorhandenen krummfaſerigen und verwachſenen Theile nicht ſo leicht aus. Die Befeſtigung des Eiſens geſchieht durch einen hölzernen Keil, den man nöthigen Falls dadurch losmacht, daß man Hammerſchläge auf das hintere Ende des Kaſtens, in der Richtung von deſſen Länge, führt. — Hobel werden angewendet: a) zum Ausarbeiten und Glätten ebener Flächen, oder ſolcher, welche eine einfache (hohle oder convexe) Krümmung nach nicht zu kleinem Halbmeſſer haben; b) zur Verfertigung von Leiſtenwerk, Geſimsgliedern und ganzen Geſimſen, wobei mehr oder weniger ſchmale, theils ebene, theils nach kleinen Halbmeſſern gekrümmte Flächen vorkommen; c) zur Formung hölzerner Beſtandtheile behufs ihrer Zuſammenfügung. Die Hobel zu dem unter c.

genannten Zwecke werden am beſten in dem von den Holzverbindungen handelnden Abſchnitte betrachtet; hier iſt alſo nur von den übrigen zwei Gattungen die Rede. Dabei wird die Aufmerkſamkeit zunächſt und hauptſächlich den Tiſchlerhobeln, als den am allgemeinſten vorkommenden, zugewendet, jedoch das Nöthige über die Hobel anderer Holzarbeiter beigefügt werden. Das mit den Hobeln zu bearbeitende Holz wird in der Regel auf der Hobelbank (ſ. d.) eingeſpannt. Um Flächen auszuarbeiten, welche unter genau beſtimmten Winkeln gegen andere Flächen ſtehen müſſen, nimmt man die Stoßlade zu Hilfe, von welcher es drei Arten giebt: die Winkelſtoßlade für rechtwinkelig zuſammenſtoßende Flächen; die Gehrungsſtoßlade für Flächen, welche unter 45° geneigt ſind; die Kropflade, Verkröpfungslade, zur Hervorbringung zweier paralleler Gehrungsflächen bei Kröpfungen an Geſimſen. — A. Hobel zum Ebenen und Glätten. — Wenn es darauf ankommt, ein rohes Bret aus dem Groben abzuhobeln, und demnach mehr die Abſicht iſt, durch ein tief eingreifendes, dicke Späne abnehmendes Eiſen die Arbeit ſchnell zu fördern, als eine glatte Fläche zu erzeugen, ſo bedient man ſich des Schrobhobels (Schrob-, Schrot-, Schärf-, Schurfhobel), von 10 bis 11 Zoll Länge und flacher Sohle. Das Schrobhobel-Eiſen iſt 1 bis 1½ Zoll breit, und deſſen Schneide bildet einen ſtark convexen Bogen. — Zur Hervorbringung glatter, gerader Flächen muß die Schneide des Eiſens geradlinig ſeyn, und man rundet nur die beiden Ecken deſſelben etwas ab, damit ſie keine Furchen in das Holz reißen. Solche Eiſen (Schlichteiſen) ſind entweder einfach oder doppelt. Die einfachen Eiſen beſtehen aus einer einzigen, von der Rückſeite her zugeſchärften Klinge; das Doppeleiſen iſt aus dieſer und aus einer auf deren Vorderfläche liegenden Stahlplatte (Deckel, Deckplatte) zuſammengeſetzt, welche letztere eine ſolche Lage hat, daß die Hobelſpäne im Augenblicke des Entſtehens dagegen geſtoßen und geknickt werden. Hierdurch eignen ſich die Doppeleiſen vortrefflich zum Nachhobeln (Abputzen) ſpröder oder verwachſener Holzarten, welche leicht ausſpringen oder einreißen, und durch das einfache Eiſen nicht leicht eine recht glatte Oberfläche erhalten. Statt des Doppeleiſens kann mit gleichem Erfolge ein einfaches Eiſen dienen, wenn man daſſelbe dicker, als gewöhnlich, macht, und von beiden Seiten zuſchärft, weil dann die vordere Zuſchärfung ähnlich wie der Deckel des doppelten Eiſens wirkt, nämlich den entſtehenden Span in ſteilerer Richtung ſich zu erheben zwingt, ihn dadurch knickt, ſeinen Zuſammenhang mit der Holzfläche aufhebt und es ihm unmöglich macht, andere Holztheile (deren Wegſchaffung nicht beabſichtigt wird) nach ſich zu ziehen. — Die Hobel, in welchen die vorbeſchriebenen (ſowohl einfachen, als doppelten) Eiſen gebraucht werden, ſind an Größe verſchieden und erhalten hiernach mehrerlei Namen. Die Länge des

Hobels iſt bei der Bearbeitung ebener Flächen von weſentlichem Einfluſſe; denn in je größerer Ausdehnung die Hobelſohle die Arbeitsfläche berührt, deſto ſicherer muß dieſe, der Ebene der Sohle angemeſſen, ſelbſt eben werden. Man würde, dieſem Grundſatze gemäß, überall ſehr lange Hobel anwenden müſſen, wenn nicht dadurch die Arbeit, wegen der beſchwerlichern Führung des Werkzeuges, langſamer von Statten ginge. Für die Fälle, wo die ſtrengſte Ebene der gehobelten Fläche nicht erfordert wird, bedient man ſich daher nur eines kurzen (11 bis 12 Zoll langen) Hobels, nämlich des Schlichthobels, der entweder mit einem einfachen oder mit einem doppelten Eiſen verſehen wird und 2 bis 2½ Zoll breit iſt. Der einfache Schlichthobel unterſcheidet ſich wieder in den groben Schlichthobel, bei welchem die Schneide nach einem ſehr flachen Bogen convex gekrümmt iſt, der mithin den Uebergang vom Schrobhobel bildet; und in den feinen Schlichthobel, mit völlig geradliniger Schneide. Das Eiſen des doppelten Schlichthobels, Doppelhobels iſt ſtets ganz gerade. Um die härteſten Hölzer zu bearbeiten, belegt man zuweilen die Sohle des Schlichthobels, damit ſie nicht ſo leicht ſich abnutze und uneben werde, mit einer Meſſing- oder Eiſenplatte. — Zum Abhobeln ſowohl großer, als kleiner Flächen, die man ſehr genau eben darſtellen will, wird die (vom Schlichthobel nur durch die Größe verſchiedene) Rauhbank gebraucht, welche 2 bis 2½ Fuß lang, 3 Zoll breit iſt, und ein einfaches oder doppeltes Schlichteiſen erhält, wodurch die Benennungen einfache Rauhbank, Doppel-Rauhbank ſich erklären. Manchmal hat man kleine, nur 18 bis 20 Zoll lange Rauhbänke, denen man wohl auch ein Schrobhobeleiſen giebt, um damit größere Gegenſtände aus dem Groben zuzurichten. — Noch größer als die Rauhbank, und überhaupt der größte Hobel in den Tiſchler-Werkſtätten, iſt die Fügebank oder Fugbank, womit lange Breter an den Kanten recht gerade abgehobelt (gefügt) werden, wenn man aus denſelben größere Flächen, z. B., Fußböden, zuſammenſetzen will. Die Breter werden hierbei, wenn ſie für die Hobelbank zu lang ſind, in den Fügebänken eingeſpannt. Oft iſt die Fügebank nichts weiter, als eine 3 Fuß lange Rauhbank (Rauhbank zum Fügen); die eigentliche Fügebank unterſcheidet ſich hiervon durch zwei Umſtände: erſtens wird ſie von zwei Perſonen geführt, und hat vorn an jeder Seite einen Griff, woran ein Arbeiter zieht, während ein anderer von hinten nachſchiebt; zweitens ſind auf den beiden Rändern ihrer Sohle niedrige und ſchmale, in der ganzen Länge hinlaufende Leiſten aufgeſchraubt, welche auf den ſchon gerade zugerichteten Kanten zweier Breter hingehen, zwiſchen welchen das zu fügende Bret eingeſpannt iſt. So ſichert man im höchſten Grade die Richtigkeit der bearbeiteten ſchmalen Fläche, indem man dem Seitwärtsſchwanken des Werkzeuges vorbeugt. — Wenn eine Holz-

fläche, an welche unter rechtem oder ſtumpfem Winkel eine andere Fläche ſtößt, bis in den Winkel hinein bearbeitet werden muß, ſo ſind der Schlichthobel, die Rauhbank und Fügebank unanwendbar, weil ihr Eiſen nicht bis an den Rand der Sohle reicht. Neben dem Keilloche befinden ſich nämlich zu beiden Seiten ſchmale Theile des Hobelkaſtens (die ſogenannten Wangen), welche dieſes Loch in ſeiner ganzen Höhe links und rechts begrenzen, wodurch die Nothwendigkeit entſteht, das Eiſen ſchmäler zu machen, als den Hobel. Für Fälle von der angezeigten Art iſt der Simshobel beſtimmt, deſſen Eiſen obenhin ſchmal und in ein Loch des Kaſtens eingekeilt, unten hingegen breiter iſt und ſich über die ganze Breite der Sohle, ja ſogar noch ein Wenig darüber hinaus, erſtreckt. Die Länge des Simshobels beträgt 11 oder 12 Zoll, ſeine Breite nur $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll. Den gewöhnlichen geraden Simshobel verſieht man zuweilen mit einem Doppeleiſen (doppelter Simshobel). Andere Arten ſind der ſteile Simshobel (deſſen Eiſen unter 65°, ſtatt 45°, gegen die Sohle geneigt iſt), zum Arbeiten auf hartem, ſprödem, maſerigem oder äſtigem Holze; und der ſchräge Simshobel, bei welchem die Schneide des Eiſens in ſchräger Richtung quer über die Sohle ſteht, damit es auf Querholz oder Hirnholz reiner ſchneide, ohne einzureißen. (Erklärung der Wirkungsart ſchräger Hobeleiſen überhaupt, die auch in anderen Fällen vorkommen, ſ. unten.) — Um die Kante eines Arbeitsſtückes in Geſtalt eines rechten Winkels vertieft auszuhobeln und ſo einen Falz zu bilden (z. B. an Fenſterflügeln zum Einſetzen des Glaſes und zum Anſchlag gegen den Futterrahmen), dient der Falzhobel, welcher ſich vom geraden Simshobel nur dadurch unterſcheidet, daß längs der einen Kante der Sohle eine nach unten vorſpringende Leiſte (der Anſchlag oder Backen) hinläuft, damit der Hobel ſtets ganz gerade an dem Holze fortgeführt werden kann. — Wo wegen Enge des Raumes ein Simshobel nicht angewendet werden kann (z. B., um Seitenwände einer breiten, rechtwinkeligen Furche abzuhobeln, u. dgl.), gebraucht man den Wangenhobel, der an der Sohle viel breiter iſt, als im oberen Theile des Kaſtens. Sowohl der Querſchnitt des Kaſtens, als die Fläche des Eiſens, hat nämlich die Geſtalt des umgekehrten T (⊥), wovon man ſich den Querſtrich als einen niedrigen, unten mit der Schneide verſehenen Theil denken muß, der die ganze Breite der Sohle einnimmt. Uebrigens hat man einfache und doppelte (mit Doppeleiſen verſehene), auch ſchräge Wangenhobel; in Bezug auf letztere gilt das vom ſchrägen Simshobel Geſagte. — Der Zahnhobel unterſcheidet ſich von allen anderen Hobeln dadurch, daß ſein ſehr ſteiles Eiſen (Zahneiſen) ſtatt der Schneide eine Reihe feiner, ſpitziger Zähne beſitzt. Er wird gebraucht, um Holzflächen mit einer feinen, gleichmäßigen Rauhigkeit zu verſehen, oder Gegenſtände aus ſehr harten oder unregelmäßig gewachſenen Holzarten zu

bearbeiten, worauf man dieſelben mittelſt des doppelten Schlichthobels glättet. Der erſte Fall kommt immer bei furnirter Arbeit vor, wo man die mit einander in Berührung kommenden Flächen des Blindholzes und der Furniere mittelſt des Zahnhobels rauh macht, damit der Leim beſſer faßt. Die eigenthümliche kratzende Wirkung des Zahneiſens macht, daß es ſelbſt auf gänzlich verwachſenen oder maſerigen Hölzern keine Theile ausſprengt. — Die bisher erklärten Hobel ſind zunächſt zur Ausarbeitung ebener Flächen beſtimmt, werden aber auch auf Gegenſtänden mit convexer Krümmung gebraucht, ſelbſt wenn der Halbmeſſer dieſer letztern klein iſt. So werden, z. B., hölzerne Walzen, welche nicht gerade der genaueſten Rundung bedürfen (wie die Bäume an Weberſtühlen u. ſ. w.) mit der Rauhbank und dem gewöhnlichen Schlichthobel zugerichtet. In ſolchen Fällen kann man, um auf bequeme Weiſe größere Genauigkeit zu erreichen, die Walze mit ihren Zapfen in ein Geſtelle legen, worin ſie mittelſt einer Kurbel, auch wohl mit Hilfe einer Theilſcheibe, nach und nach umgedreht wird, während der Hobel auf einer Art von Geleiſe parallel zur Walzenachſe ſo geführt wird, daß er in beſtimmtem Abſtande von der Achſe bleibt. Eine Drehbank kann leicht zu dieſem Zwecke eingerichtet werden. — Selten kommen bei den Tiſchlern zur Bearbeitung convexer Krümmungen eigene Rundhobel vor, bei welchen die Schneide des Eiſens concav bogenförmig, und die Sohle entſprechend ausgehöhlt (von der Form eines hohlen Cylinderabſchnittes) iſt. — Dagegen ſind beſondere Hobel für concave Oberflächen durchaus unentbehrlich. Die gewöhnlichſten darunter ſind die, nach ihrer ſchiffähnlichen Geſtalt benannten, Schiffhobel, deren Sohle der Länge nach convex gerundet, der Breite nach gerade iſt, und die man mit einem einfachen Schlichteiſen, einem Doppeleiſen oder einem Zahneiſen verſieht. Für Gegenſtände von ſehr verſchiedenem Krümmungshalbmeſſer bedarf man natürlich mehr oder weniger ſtark gekrümmter Hobel; denn es iſt zwar keineswegs erforderlich, daß die Krümmung der Hobelſohle mit jener der Arbeitsfläche übereinſtimme, ſie kann auch ſtärker, als dieſe ſeyn; doch darf der Unterſchied nicht gar zu groß werden, damit der Hobel noch hinlängliche Berührung mit dem Holze hat, um mit Sicherheit geführt zu werden. Sehr zweckmäßig ſind neuere engliſche Schiffhobel dazu eingerichtet, um auf Krümmungen von ſehr verſchiedenen Halbmeſſern gebraucht zu werden. Es iſt nämlich am vordern Ende des Hobelkaſtens ein auf und nieder verſchiebbares und in jeder Stellung zu befeſtigendes Eiſenſtück angebracht, welches mit ſeinem unter die Sohle hinabreichenden Ende dem Hobel einen Stützpunct auf dem Arbeitsſtücke giebt. Je flacher nun die Krümmung des letztern iſt, deſto tiefer ſtellt man das erwähnte Eiſenſtück, wodurch der nämliche Zweck erreicht wird, wie durch eine flachere Sohle. Auch krumme Simshobel — mit bogenförmi-

ger Sohle, gleich dem Schiffhobel — giebt es, für ſolche Fälle, wo ein Simshobel auf hohlen Flächen gebraucht werden muß. — Für lange, rinnenartige Höhlungen, die wegen des Laufes der Holzfaſern nicht nach der Quere mit dem Schiffhobel ausgehobelt werden können, bedient man ſich eines runden Hobels mit gerader, aber der Breite nach cylindriſch gewölbter Sohle, der übrigens dem gewöhnlichen Schlichthobel gleicht, nur daß die Schneide des Eiſens, der Krümmung der Sohle entſprechend, bogenförmig iſt. Auch hier kann natürlich der Krümmungshalbmeſſer der Sohle kleiner ſeyn, als jener der Arbeitsfläche. — Hobel, welche in der Einrichtung von den Tiſchlerhobeln abweichen, kommen bei mehreren andern Holzarbeitern vor, nirgends aber mehr, als bei den Böttchern, wegen der hier ganz eigenthümlichen Beſchaffenheit der Arbeitsſtücke (Fäſſer u. ſ. w.). Zur vorläufigen Zurichtung der Faßſtäbe auf den breiten Flächen, ſo wie zur Vollendung der Fugen (d. h., der ſchmalen Seiten, mit welchen die Dauben im Faſſe einander berühren), dienen zwei Hobel, nämlich der Rauh- oder Schürfhobel und der Glatthobel. Erſterer entſpricht dem Schrobhobel der Tiſchler und hat, wie dieſer, ein Eiſen mit bogenförmiger Schneide, aber auch die Sohle iſt dem entſprechend (der Breite nach) convex gekrümmt. Der Glatthobel wird nach dem Rauhhobel angewendet, um die ſtarken Spuren des letztern zu vertilgen; er hat ein Eiſen mit gerader Schneide und eine flache Sohle, wie der Schlichthobel bei den Tiſchlern; zuweilen wird er mit einem Doppeleiſen gebraucht. Große Rauh- und Glatthobel werden mit querſtehenden Griffen verſehen und von zwei Perſonen bewegt (zweimänniger Rauhhobel und Glatthobel). Der Fugenhobel iſt ein langer Glatthobel, womit die Fugen der Bodenſtücke zu den Fäſſern abgehobelt werden. — Die größten (den Rauh- und Fugbänken der Tiſchler entſprechenden) Hobel gebraucht der Böttcher zum Beſtoßen der Fugen, d. h., um dieſelben (bei den Dauben nach der erforderlichen Bogengeſtalt, bei den Bodenſtücken ganz geradlinig) aus dem Groben zuzurichten. Es ſind dies die Stoßbank (Fugbank, Fügebank) und das Blöchel. Die Stoßbank, welche 5 bis 10 Fuß lang iſt, hat das Eigenthümliche, daß ſie unbeweglich in ſchräger Richtung aufgeſtellt wird und man das Holz über die nach oben gekehrte Sohle der Länge nach hinſchiebt. Die Reifbank iſt eine kleine (nur 3 bis 4 Fuß lange) Stoßbank, zu Arbeit von geringerer Größe. Die Dauben ſehr großer Fäſſer würden, wenn ſie auf der Stoßbank zugerichtet werden ſollten, eine gar zu bedeutende Länge dieſes Werkzeuges vorausſetzen, auch durch ihren Umfang und ihre Schwere unbequem zu handhaben ſeyn. Man beſtößt ſie deshalb mittelſt des Blöchels, welches ein zweimänniger (von zwei Perſonen zu führender), 18 Zoll langer Hobel iſt, den man über das feſt eingeſpannte Holz hinbewegt. — Da an den Böttcherarbeiten verſchie-

dene gekrümmte Oberflächen vorkommen, welche ſich mit geraden Hobeln nicht bearbeiten laſſen, ſo werden hierzu mancherlei krumme Hobel erfordert, wie es in dieſem Maaße bei keinem andern Zweige der Holzverarbeitung der Fall iſt. Hierher gehört zunächſt der Stemmhobel, um die von den Hirnenden der Dauben gebildeten Faßränder (das ſogenannte Geſtemm) abzuhobeln. Dieſe Ränder ſind gegen den Boden einwärts geneigt und bilden daher einen Theil einer Kegeloberfläche. Die Sohle des Hobels iſt eben, das Eiſen an der Schneide geradlinig, aber der Kaſten dergeſtalt ſeitwärts gekrümmt, daß die linke und die rechte Fläche deſſelben concentriſche Cylinderabſchnitte bilden; denn nur dadurch wird es möglich, daß die ganze Länge der Sohle immerfort die Dauben berührt. Für große Fäſſer muß die Krümmung des Hobels ſchwächer ſeyn, als für kleine. Man hat auch zweimännige Stemmhobel. — Der Gärbhobel gleicht dem Schiffhobel der Tiſchler, iſt nämlich auf der Sohle der Länge nach convex, weil er gebraucht wird, um die innere Seite der Gefäße (bei Fäſſern in der Nähe der Enden, bei kleineren offenen Gefäßen in der ganzen Ausdehnung) glatt zu bearbeiten, und dabei quer über die Dauben geführt wird. Bei kleineren, nur mit Einem Boden verſehenen Gefäßen, muß zuweilen das Innere ausgehobelt werden, nachdem der Boden ſchon eingeſetzt iſt. In dieſem Falle würde man mit dem Gärbhobel nicht bis dicht an den Boden hinarbeiten können; man bedient ſich dann des Bakkenhobels, der dem Simshobel und Wangenhobel der Tiſchler verwandt iſt, inſofern nämlich das Eiſen an einer Seite des Kaſtens bis an den Rand des letztern heraustritt, übrigens aber dem Gärbhobel gleicht. — Um die äußere (concave) Seite der Faßböden, desgleichen das Innere von Bottichen u. dergl. in der Längenrichtung, zu bearbeiten, dient der Schabhobel, deſſen Sohle nach Länge und Breite (doch mehr nach letzterer) convex gerundet iſt. Der Spatzenhobel iſt ein Schabhobel, deſſen Eiſen nicht, wie gewöhnlich, mitten im Kaſten, ſondern ganz nahe am vordern Ende angebracht iſt, damit man im Innern eines Gefäßes bis faſt an den Boden, oder außen auf einem ſchon eingeſetzten Faßboden bis nahe an die darüber hervorragenden Dauben, hobeln könne. — Die äußere Oberfläche der Fäſſer wird, nachdem alle Reifen abgenommen ſind (wobei die Dauben demungeachtet zuſammenhalten) durch Abhobeln nach der Länge geglättet (geſtreift). Der Hobel, welcher hierzu dient (Streifhobel), hat eine, der Breite nach, concave Sohle und ein Eiſen mit entſprechend hohler Schneide. Bei Bottichen, und überhaupt bei Gefäßen mit Einem Boden und geraden Stäben (welche ohne Reifen nicht zuſammenhalten), geſchieht das Streifen nach der Quere (indem man einige wenige Reifen ſitzen läßt) mit dem Quer-Streifhobel, deſſen Sohle nach der Länge hohl gekrümmt, und deſſen Eiſen an der Schneide geradlinig iſt. — Die

Tiſchlerhobel ſind meiſtentheils zu groß, um damit auf ſchmalen und kurzen, von einigen oder von allen Seiten eingeſchloſſenen Flächen zu arbeiten. Wo dieſes letztere häufig vorkommt, muß man daher kleinere Hobel gebrauchen. Dieß iſt, z. B., der Fall bei der Verfertigung der Kutſchenkäſten, wozu eigene Wagenkaſtenmacher-Hobel dienen. Dieſe ſind, wegen ihrer Kleinheit, rückwärts mit einem verhältnißmäßig langen, etwas nach oben gerichteten Griffe verſehen; werden, zu größerer Dauerhaftigkeit, oft aus ſehr hartem Holze (Grenadillholz, Pockholz u. ſ. w.) gemacht und auf der Sohle mit Meſſing, oder (da dieſes die Arbeit beſchmuzt) beſſer mit Eiſen zuweilen ſtatt deſſen mit Knochen oder Elfenbein, belegt. Man gebraucht gewöhnlich Wangenhobel und Falzhobel. Erſtere ſind den gleichnamigen Hobeln der Tiſchler ähnlich. Die Falzhobel gleichen den Simshobeln der Tiſchler; der krumme Falzhobel (Stoßhobel) hat, wie ein Schiffhobel, eine der Länge nach convexe Sohle und dient zur Ausarbeitung concaver Flächen. Die engliſchen Wagner bedienen ſich zur Darſtellung runder Stangen eines Rundhobels, welcher aus zwei, durch hölzerne Schrauben verbundenen Theilen beſteht, von denen einer das Eiſen enthält. Die durch Behauen oder durch Bearbeitung mit einem gewöhnlichen Schlichthobel ſchon aus dem Rohen zugerichtete Stange wird unbeweglich zwiſchen die beiden Theile eingeklemmt, worauf man den Hobel umdreht und zugleich auf der Stange allmälig fortbewegt. — Mit dieſer eben erwähnten Bearbeitung iſt einigermaaßen verwandt die Darſtellung dünner, runder Holzſtäbchen, welche man als Zündhölzer bei Feuerzeugen gebraucht. Es gehört dazu ein Zündhölzer-Hobel, deſſen ſchmales Eiſen, ſtatt der Schneide, einige trichterartige, an der engen Oeffnung ſcharfrandige, dicht unter der Sohle liegende Röhrchen beſitzt. Jedes ſolches Röhrchen ſchneidet oder ſpaltet, indem es mit jener engen Oeffnung in das Holz eindringt, ein cylindriſches Stäbchen heraus und gleitet auf demſelben fort, wie ein Ring, den man längs eines in ſeiner Oeffnung befindlichen Stockes fortſchiebt. — Kleine eiſerne Hobel ſind bei den Inſtrumentenmachern, beſonders zur Verfertigung der Geigen-Inſtrumente, gebräuchlich. Die Flachhobel haben eine ebene Sohle von eiförmigem Umriſſe; das Eiſen derſelben iſt dem gemäß an der Schneide geradlinig, wird aber bei der Bearbeitung maſeriger oder verwachſener Hölzer verkehrt eingelegt (die Zuſchärfungsfläche der Schneide nach oben), wodurch es nach Art eines Doppeleiſens wirkt. Zur Ausarbeitung der vertieften Wölbungen und Schweifungen ſind die Ausarbeit-Hobel beſtimmt, bei welchen die Sohle gewölbt (ſowohl der Länge, als der Breite nach convex) und das Eiſen an der Schneide convex bogenförmig geſtaltet iſt. — Als ein hobelartiges Werkzeug muß endlich hier der ſogenannte Schabhobel angeführt werden, welcher von Wagnern und einigen andern Holzarbeitern

gebraucht wird, um ſchmale ebene oder convex gekrümmte Oberflächen abzuſchaben, oder durch Wegſchneiden dünner Späne zu glätten. Das Eiſen deſſelben iſt eine etwa 4 Zoll lange, ½ bis 1 Zoll breite, an einer langen Seite ſcharf geſchliffene Klinge, welche in einer, an zwei Griffen mit beiden Händen zu führenden, hölzernen Faſſung ſo befeſtigt iſt, daß ein zu tiefes Eindringen der Schneide verhindert wird und zugleich durch eine geringe Veränderung in der Stellung des Eiſens nach Belieben ſtarke oder ſchwache Späne genommen werden können. Der Bandhobel der Böttcher (womit die zum Zuſammenbinden hölzerner Faßreifen dienenden geſpaltenen Weidenruthen glatt abgezogen werden) ſtimmt hiermit weſentlich überein. — B. Hobel zur Ausarbeitung von Geſims- und Leiſtenwerk (Kehlungen). — Der Tiſchler bedarf hierzu einer Sammlung von Hobeln, welche Kehlhobel, oder zuſammengenommen das Kehlzeug, genannt werden. An Möbeln kommen bekanntlich ſehr häufig ganze Geſimſe vor; viele Gegenſtände, z. B., Thüren u. dergl., erhalten oft nur eine aus wenigen Geſimsgliedern beſtehende Einfaſſung (Kehlſtoß) als Verzierung. Rahmen zu Spiegeln, Bildern u. ſ. w. ſind ebenfalls meiſt gekehlt. Größere Geſimſe werden gliedweiſe bearbeitet und dann zuſammengeſetzt; nur Kehlſtöße und kleine Simswerke bildet man auf Ein Mal im Ganzen. Daher ſind Hobel für die einzelnen Glieder und ſolche zur gleichzeitigen Ausarbeitung zweier oder mehrerer vereinigten Glieder erforderlich. In jedem Falle bildet man zuerſt das Holz mit Schrob- und Schlichthobel, ſo viel als möglich, zu der beabſichtigten Geſtalt und gebraucht die Kehlhobel nur zur Vollendung, wodurch viel Zeit erſpart wird. Die weſentlichſte Eigenthümlichkeit der Kehlhobel beſteht im Allgemeinen darin, daß ihre Eiſen auf der Schneide nach der Form der zu hobelnden Glieder ausgeſchweift ſind, und daß die Sohle der ganzen Länge nach mit dieſer Schneide übereinſtimmend geformt iſt. Sehr oft ſind die Eiſen (Kehleiſen) nicht gehärtet, oder doch nur ſchwach federhart, damit man ſie mit der Feile zurichten und ſchärfen könne; weit beſſer aber ſind (hinſichtlich der Schärfe und Dauerhaftigkeit) ſolche Eiſen, welche nach der Zurichtung gehärtet, dann gelb angelaſſen ſind und mit Handſchleifſteinen ſcharf gemacht werden. — Die architectoniſchen Glieder, durch deren Verbindung Geſimſe entſtehen, ſind: die Platte, das Plättchen; — der Stab, das Stäbchen, in drei verſchiedenen Formen: als Rundſtab, gedrückter oder franzöſiſcher Stab, und Viertelſtab oder Wulſt; — die Hohlkehle, in den nämlichen drei Abänderungen wie der Stab, nämlich: eigentliche Hohlkehle, gedrückte Hohlkehle und Viertelhohlkehle; — der Karnies. — Die Platten, deren Oberfläche eben iſt, werden mit dem doppelten Schlichthobel bearbeitet und nach der Zuſammenſetzung des Geſimſes mit dem Simshobel nachgeputzt. Das Eiſen des

Stabhobels hat eine concav bogenförmige Schneide (welche bei dem Rundſtabe einen Halbkreis, bei dem Viertelſtabe ein Quadrant, bei dem gedrückten Stabe aus einer ſtärkeren und ſchwächeren Krümmung zuſammengeſetzt iſt); das Eiſen des Hohlkehlhobels iſt an der Schneide convex bogenförmig; jenes des Karnieshobels Sförmig. Alle dieſe Hobel muß der Arbeiter von vielen Abſtufungen der Breite, nach der Größe der Geſimsglieder, vorräthig haben. Namentlich hat man Stab und Hohlkehl-Hobel (jederzeit paarweiſe zuſammengehörig) von ¼ Zoll bis 2 oder 2½ Zoll breit. — Die Kehlhobel zu mehreren verbundenen Gliedern können ſehr mannichfaltig ſeyn, ſowohl nach Größe, als Art und Anzahl der Glieder, welche damit auf Ein Mal ausgearbeitet werden. So giebt es dergleichen für einen Rundſtab und ein Plättchen, für einen Rundſtab mit einem Plättchen an jeder Seite, für eine Hohlkehle zwiſchen zwei Plättchen, für einen Stab, eine Hohlkehle nnd zwei Platten u. ſ. w. Den Kehlhobeln ſind auch die Fenſterſproſſen-Hobel (theils Stabhobel, theils Hohlkehlhobel, theils Hobel mit zuſammengeſetzten Kehlungen) beizuzählen; desgleichen die Hobel, womit gerippte und cannelirte Säulen u. ſ. w. ausgearbeitet werden. Um, z. B., mehrere dicht nebeneinander liegende Rundſtäbe auszuarbeiten, enthält das Hobeleiſen 2, 3 oder 4 bogenförmige Ausſchnitte. Cannelirungen in der Geſtalt von Hohlkehlen bringt man mittelſt eines dem Hohlkehlhobel ähnlichen Hobels hervor. Endlich iſt anzuführen die Plattbank, mit welcher hauptſächlich die breiten, rings um die Füllungen von Thüren, Wandgetäfel u. ſ. w. angebrachten Platten hervorgebracht werden. Die einfache, gewöhnliche Plattbank iſt von dem Falzhobel durch größere Breite verſchieden, übrigens demſelben ähnlich. Durch einen Falz, welcher längs der einen Kante der Sohle hinläuft, wird die fernere Wirkung des Hobeleiſens verhindert, ſobald daſſelbe die Holzfläche innerhalb der Breite der Platte auf eine gewiſſe Tiefe weggenommen hat, und hierdurch die Höhe der Platte beſtimmt. Die Breite hängt von jener des Hobels ab. Man hat aber auch Plattbänke, mit welchen Platten von verſchiedener Breite und Höhe gehobelt werden können. Da bei einer viereckigen Holztafel, welche rundum eine Platte erhalten ſoll, letztere an zwei Seiten in Querholz ausgearbeitet werden muß, ſo ſteht das Eiſen der Plattbank ſchräg über der Sohle, und auf der Linie, welche die Platte nach dem Innern der Tafel hin begrenzt, müſſen vorläufig die Holzfaſern mit dem Schnitzer durchſchnitten werden, um das Einreißen zu verhindern. Manchmal wird ein zu dieſem Zwecke beſtimmtes Meſſer an dem Hobel ſelbſt angebracht, ſo daß es, dem Hobeleiſen vorausgehend, den erwähnten Schnitt während der Arbeit ſelbſt macht. — Zum Hobeln des Leiſtenwerkes an Kutſchenkäſten gebrauchen die Wagenmacher verſchiedene Kehlhobel, welche zwar mit jenen der Tiſchler in den weſentlichſten Puncten überein-

ſtimmen, aber ſehr klein ſind und namentlich eine (aus Meſſing oder Eiſen beſtehende) nicht über 1 Zoll lange Sohle haben, damit man ſie auch auf krummen Flächen anwenden kann. — Auch bei den Böttchern kommen mehrerlei Hobel zur Verzierung der Fäſſer vor, welche in die Claſſe der Kehlhobel gehören. So pflegt man bei großen Fäſſern zuweilen auf dem Boden geradliniges Leiſtenwerk (Stäbe, Hohlkehlen u. ſ. w.) anzubringen, wozu man ſich des ſogenannten Stabzeuges bedient. Mit dieſem Namen bezeichnet man Hobel, welche eine gerade, verſchiedentlich ausgekehlte Sohle und ein Eiſen mit angemeſſen geſchweifter Schneide haben, ganz ähnlich den Kehlhobeln der Tiſchler. Häufiger werden die Böden mit cirkelförmigen, ringartig in ſich ſelbſt zurückkehrenden Kehlungen verſehen. Der hierzu beſtimmte Hobel (Kranzhobel) iſt — weil er im Kreiſe gehen muß — dergeſtalt gekrümmt, daß eine ſeiner Seitenflächen einen concaven, die andere einen damit concentriſchen convexen Boden bildet. Dicht über der Sohle geht mitten von der concaven Seite, in der Richtung des Halbmeſſers, ein Lineal (die Feder) aus, welches im Mittelpuncte des Faßbodens mittelſt eines Stiftes ſo befeſtigt wird, daß der Hobel ſich in einem Kreiſe um jenen Mittelpunct herumführen läßt, wobei das Lineal ihn ſtets auf dem richtigen Wege erhält. Von ähnlicher Einrichtung und Beſtimmung iſt der Bahnhobel. — Wenn, wie es nicht ſelten geſchieht, auch der Froſch (d. h., der von den Enden der Dauben gebildete, über den Boden hervorragende Rand) auf der innern Seite mit Reifen verziert werden ſoll, ſo hat man hierzu einen Kehlhobel, deſſen Sohle nach Art eines Schiffhobels convex gekrümmt iſt (Froſch-Bramſchnitt). — Metallhobel. Große, ebene Metallflächen (z. B. lange Lineale oder ähnliche Schienen, Platten von bedeutendem Umfange u. dergl.) werden vollkommener durch Hobeln, als durch Feilen oder Schleifen auf dem Steine, dargeſtellt. Von der bekannten Einrichtung der Tiſchlerhobel weicht jene der Metallhobel in mehr als einer Beziehung ab. Das Hobeleiſen iſt entweder ein Zahneiſen (mit einer Reihe feiner Zähne ſtatt der Schneide), oder ein Schlichteiſen (mit geradliniger Schneide). Erſteres dient, um eine Metallfläche aus dem Groben zu bearbeiten; letzteres, um ſie glatt zu machen und zu vollenden. Die Schneide des Eiſens iſt jedenfalls nicht ſo dünn oder ſpitzwinkelig zugeſchliffen, als bei Holzhobeln, weil ſie, ohne auszubrechen, einen größern Widerſtand überwinden muß, der durch die Härte der Metalle erzeugt wird. Das Eiſen hat nur etwa einen Zoll Breite und ſteht nur ſehr wenig nach rückwärts geneigt — beinahe ſenkrecht, — indem ſeine Wirkung keine eigentlich ſchneidende, vielmehr bloß eine ſchabende ſeyn kann. Die untere Fläche des Hobels, womit derſelbe auf der Arbeit läuft (die Sohle), darf keine Eindrücke von den Hobelſpänen annehmen, muß daher aus einem ſehr harten Stoffe beſtehen. Gutes, hartes

Gußeiſen iſt beſſer, als geſchmiedetes Eiſen; gehärteter Stahl würde im höchſten Grade den Vorzug erhalten, wenn nicht das Härten ſtählerner Hobelſohlen ſo ſchwierig wäre, daß es in der That ſelten vollkommen gelingt. Gewöhnlich wirft ſich die Sohle, oder bekommt Sprünge vom Härten, beſonders um das Loch her, durch welches das Eiſen herausragt. Man macht gewöhnlich entweder den Kaſten von Holz, und belegt die Sohle mit einer geſchmiedeten Eiſenplatte, welche aufgeſchraubt wird, oder man ſchmiedet den Kaſten und die Sohle, jedes beſonders, worauf man ſie zuſammenſchraubt, oder man gießt Kaſten und Sohle vereinigt aus Gußeiſen, oder endlich (was jedoch, der ſchon angedeuteten Schwierigkeit wegen, ſelten vorkommt) man ſchraubt eine gehärtete ſtählerne Sohlplatte auf einem geſchmiedeten eiſernen Kaſten feſt. Ein Metallhobel muß ein ziemlich großes Gewicht haben, damit er feſt auf der Arbeit ſtehe, und man weniger ſtark mit den Händen darauf zu drücken brauche; doch macht man — um zu große Schwere zu vermeiden — die gegoſſenen oder geſchmiedeten eiſernen Käſten hohl und füllt ſie mit Holz aus. Das Hobeleiſen wird in dem Kaſten entweder durch einen Keil (wie bei den Tiſchlerhobeln) oder durch eine Druckſchraube feſtgehalten; letzteres iſt, wegen größerer Feſtigkeit, vorzuziehen, beſonders wenn noch hinzukommt, daß man das Höher- und Tieferſtellen des Eiſens nicht aus freier Hand durch Schiebung, ſondern gleichfalls mittelſt einer Schraube (Stellſchraube) verrichtet. Die Führung des Hobels wird oft dadurch erleichtert und bequemer gemacht, daß man am vordern Ende (als Auflage für die linke Hand) einen aufrechtſtehenden Vorſprung (die Naſe) und hinter dem Eiſen einen länglich ringförmigen hölzernen Griff (für die rechte Hand) anbringt. Der Kaſten iſt 10 bis 12 Zoll lang, 1½ bis 1¾ Zoll breit und ungefähr 2 Zoll hoch. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 279 ꝛc. II. 125 ꝛc. — Derſelbe in Prechtl's Encykl. VII. 475 ꝛc.)

Hobelbank. Dieſe iſt das am Allgemeinſten gebrauchte Geräth zum Feſthalten (Einſpannen) des Holzes während der Bearbeitung; findet ſich nicht bloß in den Werkſtätten der Tiſchler, ſondern faſt bei allen Holzarbeitern, und dient nicht etwa ausſchließlich (wie der Name anzuzeigen ſcheint) bei'm Hobeln, ſondern auch bei ſehr vielen anderen Verrichtungen, wie bei'm Sägen, Bohren u. ſ. w. Kurz, die Hobelbank iſt bei der Bearbeitung des Holzes von eben der ausgedehnten Anwendung, wie der Schraubſtock in den Metallarbeiter-Werkſtätten. Sie beſteht aus einem ſtark gebauten und ſchweren Tiſche von 5 bis 10 Fuß Länge, 1½ bis 3 Fuß Breite und etwa 2½ Fuß Höhe (welches letztere Maaß aber, um volle Bequemlichkeit zu gewähren, ſich nach der Größe des Arbeiters richten muß, falls dieſe bemerkbar über oder unter dem gewöhnlichen Mittel iſt). Die Füße der Hobelbank ſind unter ſich und mit dem Blatte feſt verbunden; letzteres beſteht aus einem harten, feſten

und dichten Holze (Weißbuchen, Ulmen, Ahorn) und iſt 4 Zoll dick. Ungefähr in der Mitte des Blattes, doch etwas mehr nach dem vorderen Rande hin, gehen, 7 Zoll voneinander entfernt, zwei Löcher ſenkrecht durch die ganze Dicke. Man nennt ſie Stützenlöcher; jedes hat 2 Zoll im Quadrat und nimmt einen hölzernen, genau paſſenden Pflock (Stütze) auf, der durch Hammerſchläge auf und nieder geſtellt wird. Man läßt die Stützen ein Wenig über die Oberfläche des Blattes hervorragen und bedient ſich ihrer, um kleine Holzſtücke, welche bei'm Abhobeln nur loſe auf die Bank gelegt werden, dagegen zu ſtützen, damit ſie dem Hobel Stand halten. Für die meiſten Fälle iſt jedoch eine eigentliche Befeſtigung der Arbeitsſtücke nothwendig, wozu die beiden Zangen dienen. Die vorn und zur rechten Seite des Arbeiters liegende Ecke des Blattes iſt auf etwa 18 Zoll in der Länge und 6 Zoll in der Breite rechtwinkelig ausgeſchnitten; in dieſem Ausſchnitte verſchiebt ſich, parallel mit der Länge der Bank, ein mit den erforderlichen Leitungen verſehenes prismatiſches Holzſtück, welches durch Umdrehen einer hölzernen Schraube geführt, und durch dieſe Schraube ſelbſt in der ihm gegebenen Stellung erhalten wird. Dieſe Vorrichtung bildet die Hinterzange. Durch das erwähnte prismatiſche Hauptſtück derſelben geht ſenkrecht, von oben bis unten, ein quadratiſches, 1½ Z. langes und breites Loch; eine Reihe gleicher Löcher iſt in dem Blatte der Bank, nahe am Rande derſelben, ſo angebracht, daß zwiſchen je zwei Löchern ein Raum von 4 bis 5 Zoll bleibt und mithin die Zahl der Löcher 10 oder mehr beträgt, nach der Größe der Bank. Um mittelſt der Hinterſeite ein Bret oder bretartiges Holzſtück flachliegend einzuſpannen, wird in das Loch der Zange ein eiſerner Bankhaken (ein Bankeiſen) geſteckt; ein zweiter ſolcher Haken kommt in ein, nach Maaßgabe der Länge des Holzes, mehr oder weniger entferntes Loch der Bank, und ſchraubt man nun die Zange feſt an, ſo halten die beiden Haken das Arbeitsſtück durch den Druck gegen ſeine Enden unbeweglich. Die Bankhaken ſind 8 Zoll lange, vierkantige Eiſen, welche mit etwas Spielraum in die Löcher gehen, mittelſt einer Feder durchzufallen verhindert werden, und oben einen etwas vorſpringenden Kopf haben, deſſen ausgezackte Seitenfläche die Holzkante berührt, den man aber nur ſo weit in die Höhe ſtehen läßt, daß er den Hobel nicht hindert, über die Fläche des Holzes unangeſtoßen bis an den Rand hinzugehen. Um ein Bret auf der Kante ſtehend (in ſenkrechter Ebene) einſpannen zu können, bringt man auch horizontale Bankeiſenlöcher an, welche von vorn her in die Dicke des Blattes und der Hinterzange gemacht ſind. Das eingeſpannte Holz wird, wie im vorigen Falle, durch die zwei Bankeiſen an den Enden gehalten und kann nach Erforderniß höher oder niedriger geſtellt werden, weil es nur mit ſeiner breiten Fläche ſich an den Rand der Hobelbank lehnt, nicht aber oben auf dem Blatte

ſich befindet. — Die zweite Zange, welche Vorderzange genannt wird, hat ihren Platz an der linken vordern Ecke der Bank und iſt viel einfacher conſtruirt, als die Hinterzange. Hier bildet nämlich das Blatt, mittelſt eines an die Ecke angeſetzten, horizontal hervorſpringenden Theiles, einen länglich viereckigen Ausſchnitt von 10 Zoll Länge, 6 Zoll Breite, welcher oben, unten und an der nach der Hinterzange hinſehenden ſchmalen Seite offen iſt. In dieſem Ausſchnitte befindet ſich ein ſenkrechtes, verſchiebbares Bretchen (Zangenbret), das durch eine horizontale Schraube dem Rande der Bank beliebig genähert werden kann. Zwiſchen das Zangenbret und den vordern Rand des Blattes wird ſomit der Gegenſtand, den man bearbeitet, eingeklemmt, ähnlich wie in einem Schraubſtocke. Man bedient ſich, z. B., der Vorderzange, um ein nicht zu langes Bret ſenkrecht ſtehend einzuſpannen, falls man es etwa in der Längenrichtung durchſägen will; auch um Breter, welche länger als die Hobelbank ſind (daher nicht mittelſt der Bankeiſen eingeſpannt werden können), auf der Längenkante ſtehend zu befeſtigen. Im letztern Falle wird das eine Ende in der Vorderzange gehalten; das Bret geht vorn die Hobelbank entlang, und muß an ſeinem zweiten Ende eine beſondere, angemeſſene Unterſtützung erhalten. Dieſe wird ſehr bequem durch den Knecht (Stehknecht) erreicht, den man in der erforderlichen Entfernung neben der Bank hinſetzt, und der aus einem aufrechten, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß hohen, 3 Zoll breiten, 2 Zoll dicken Stocke, auf einem ſchweren, kreuzförmigen Fuße, beſteht. Längs des Stockes iſt ein kleiner hölzerner Klotz auf und nieder verſchiebbar, der in angemeſſener Höhe durch einen Keil oder durch eine eiſerne Klammer, an welcher er hängt, befeſtigt wird, ſo daß das Bret darauf ruht. (Karmarſch, mech. Technol. II. 83. — Prechtl's Encykl. VII. 476.)

Hobelmaſchine, Feilmaſchine. Dieſe Maſchinen, welche bei dem jetzigen vervollkommneten Zuſtande der praktiſchen Mechanik faſt ein unentbehrliches Bedürfniß großer mechaniſcher Werkſtätten geworden ſind, haben ihren Namen nicht davon, daß ſie mit wirklichen Hobeln oder Feilen verſehen ſind (was in der That gar nicht der Fall iſt); ſondern deshalb, weil ſie als ein vortreffliches Erſatzmittel der Hobel und Feilen dienen, wo man ebene oder cylindriſche Flächen auszuarbeiten, oder Furchen einzureißen, Geſimswerk zu verfertigen hat. Der wirkende Theil dieſer Maſchine iſt ein ſcharf geſchliffener Schabmeißel oder Reißhaken, der nach Erforderniß eine ſpitzige, abgerundete, ſchneidige oder andere Geſtalt erhält und in geraden Zügen die Metallfläche abſchabt. Uebrigens werden ſolche Einrichtungen nach zwei verſchiedenen Principien ausgeführt. Entweder bewegt ſich der Meißel (durch eine Kurbelſtange gezogen) raſch über die Arbeit hin und her — wie bei der zuerſt von Reichenbach gebrauchten Feilmaſchine — und die Arbeit ſelbſt iſt mit einem

Schieber verbunden, der von einer Schraube rechtwinkelig gegen die Meißelzüge geführt wird (bei cylindriſchen Flächen fällt der Schieber weg, und das Stück wird um ſeine Achſe gedreht); ſo daß die einzelnen Züge, dicht nebeneinander liegend, allmälig die ganze Fläche bedecken. Oder der Meißel ſteht unbeweglich, und das Arbeitsſtück bewegt ſich unter demſelben der Länge nach fort. Bei dieſer zweiten Conſtruction, welche ſich vorzugsweiſe für die Bearbeitung ſehr langer Flächen eignet, iſt es leichter, das Zittern oder Schnarren des Meißels zu verhindern, welches ſeinen Grund in Federungen der Maſchinentheile hat und rippige Oberflächen erzeugt. — Hobelmaſchinen für Holz werden im Allgemeinen noch ſehr wenig angewendet, woran wohl hauptſächlich der Umſtand Urſache iſt, daß ſelbſt ſehr große ebene Holzflächen mit hinreichender Genauigkeit durch Handhobel hergeſtellt werden können. Indeſſen eignen ſich Maſchinen doch ſehr gut ſowohl zum Ebnen und Glattmachen der Dielen, als zur Hervorbringung von Leiſtenwerk. Aus leicht begreiflichen Gründen wird aber zu dieſen Zwecken weniger vortheilhaft die geradlinige wiederkehrende Bewegung eines eigentlichen Hobels, als eine ununterbrochene Drehung des (die Stelle des Hobels vertretenden) ſchneidenden Werkzeuges angewendet. Letzteres erhält nämlich eine ſchnelle Bewegung um eine Achſe, während das Holz in gerader Richtung daran vorüber geſchoben wird. Das Einzelne dieſer Einrichtung iſt an ſich vieler Abänderungen fähig, und muß auch ſchon nach der Geſtalt der auszuarbeitenden Holzoberflächen verſchieden ſeyn. Zur Verfertigung einiger, für beſondere Zwecke beſtimmten Gegenſtände aus Holz hat man gleichfalls Hobelmaſchinen in Anwendung geſetzt; ſo zur Fabrikation der Schwefelhölzer und der Dachſchindeln. Die letzteren können, bei der Einfachheit ihrer Geſtalt, ſehr leicht und mit großem Zeitgewinne durch eine Maſchine bearbeitet werden. Mitten in einem Tiſche, von 6 Fuß Länge und 2½ Fuß Breite, befindet ſich eine viereckige Oeffnung, welche reichlich ſo lang iſt, als die Schindeln (z. B. 18 Zoll). Dicht unter dem Tiſchblatte läuft auf horizontalen eiſernen Geleiſen ein gußeiſerner Rahmen, welcher durch Waſſerkraft mittelſt eines einfachen Mechanismus ſchnell (nach der Länge des Tiſches) hin und her geſchoben wird. Dieſer Rahmen enthält drei Hobel (A, B, C), deren aufwärts gekehrte Sohlen durch die Oeffnung des Tiſches zugänglich ſind und eine ſolche Länge haben, daß ihre Enden niemals in der Oeffnung ſichtbar werden. Der Hobel **A** hat ein 5 Zoll breites, übrigens wie gewöhnlich beſchaffenes, doppeltes Schlichthobel-Eiſen; **B** ein ſchmales, mit zwei ſchrägen Schneiden zugeſpitztes Eiſen; **C** ein ebenfalls ſchmales, ziemlich tief nach einem ſpitzen Winkel eingekerbtes Eiſen, welches ſo geſtaltet iſt, daß in ſeine Kerbe die Spitze des Eiſens von **B** paſſen würde. Das Holz wird auf der Sägemühle in 4 Zoll breite Breter geſchnitten, die man hernach mit einer Handſäge in 15 bis 18 Zoll

lange Stücke zertheilt. Ein ſolches Stück nimmt der Arbeiter und drückt es mit beiden Händen auf den Hobel **A** nieder, zuerſt mit der einen, dann mit der andern Fläche. So geebnet, hält er es mit der einen langen Kante auf das ſpitzige Eiſen des Hobels **B**, wodurch die zum Ineinanderſtecken der Schindeln erforderliche Furche oder Nuth erzeugt wird; hierauf ſtellt er die zweite lange Kante in die Kerbe des Hobeleiſens **C**, wodurch die Zuſchärfung entſteht, welche in die Furche einer andern Schindel paßt; zuletzt werden die beiden ſchrägen Flächen dieſer Zuſchärfung dadurch völlig geglättet, daß man ſie, eine nach der andern, ein Paar Augenblicke auf das Eiſen **A** niederhält. — Endlich ſind hier zu erwähnen: die Farbholz-Hobelmaſchinen, zur Zerkleinerung der Farbhölzer in dünne Späne. (Karmarſch, mechan. Technol. **I.** 280 ꝛc. **II.** 139 ꝛc. — Prechtl's Encykl. **VII.** 475 ꝛc. 554 ꝛc. — Verhandl. des Berliner Gewerbevereines, 1833, S. 161 ꝛc.)

Hohofen, ſ. Blei, Eiſen, Kupfer.

Holz iſt die Hauptſubſtanz des Stammes und der Aeſte an Bäumen und Sträuchern. Wie die Metalle, ſo werden die verſchiedenen Holzarten zu unzähligen Zwecken benutzt und zu dem Ende auf die mannichfaltigſte Weiſe umgeſtaltet. Gehen dem Holze einige höchſt ſchätzbare Eigenſchaften der Metalle ab, wie namentlich die Schmelzbarkeit und die Dehnbarkeit, ſo empfiehlt es ſich hingegen durch ſeinen niedrigen Preis, ſeine geringe Schwere, und beſonders dadurch, daß es ſich weit leichter bearbeiten — zerſchneiden, ſpalten, ſägen, bohren, drechſeln, befeilen läßt u. ſ. w. Auch macht die Verarbeitung des Holzes den oft ausſchließlichen Gegenſtand nicht weniger Gewerbe, wie des Zimmermannes, Schreiners, Drechslers, Faßbinders, Wagners u. a. aus. Eine ſpecielle Darſtellung dieſer Gewerbe und der vielerlei Arbeiten, mit denen ſie ſich befaſſen, würde ſehr weit und zu vielen Wiederholungen führen; wir wollen daher nur, um dieſe Zweige der Technologie nicht ganz mit Stillſchweigen zu übergehen, einen überſichtlichen Blick auf die verſchiedenen Mittel und Verfahren werfen, die bei der Verarbeitung des Holzes angewendet werden, dem wir bloß einige Bemerkungen über die eigenthümliche Natur dieſes Materials vorausſchicken. Man verarbeitet eine ziemlich große Menge ſowohl in- als ausländiſche Holzarten, die mehr oder weniger durch Farbe, Schwere, Härte, Feſtigkeit und andere Eigenſchaften von einander verſchieden ſind. Zu den Eigenheiten alles Holzes gehört, daß es eine faſerige Textur und eine meiſt große Poroſität beſitzt. Aus dieſer faſerigen Struktur des Holzes und der gewöhnlich parallelen Lage der Faſern geht hervor, daß es ſich zerſprengen oder ſpalten läßt, und daß Längen- und Quer- (Hirn-) Schnitte verſchiedenartige Flächen darbieten. Nur die dichteſten Hölzer ſind ſchwer, und das Maſerholz wegen der Verworrenheit der Faſern faſt gar nicht zu ſpalten; umgekehrt

zeigen gerade Stämme und Aeſte, der europäiſchen Hölzer beſonders, ſehr deutlich, daß die Faſern in regelmäßigen concentriſchen Schichten übereinander liegen, und daß ſich zwiſchen denſelben unzählige feine Röhren und Poren befinden. Dieſe Zwiſchenräume dienen zum Aufſteigen des Nahrungsſaftes, und das friſchgefällte Holz enthält ſehr oft noch an 40 Procent dieſes Baumſaftes, der eine wäſſerige Flüſſigkeit iſt, in welcher mancherlei Subſtanzen (Extractivſtoff, Gummi, Zucker, Farbeſtoffe und verſchiedene erdige, alkaliſche und metalliſche Theile) aufgelöſ't ſind. Manches Holz enthält überdies harzige Theile. — Iſt das Holz längere Zeit trockener Luft ausgeſetzt, ſo verdunſtet allmälig ein Theil des Waſſers; nicht nur bleibt aber immer Feuchtigkeit, ſondern es bleiben auch alle jene aufgelöſ'ten fremdartigen Beſtandtheile im Holze zurück. Durch Anwendung einer höhern künſtlichen Temperatur nur, die leicht aber die Holzfaſer ſelbſt etwas verändert, läßt ſich das Holz von aller Feuchtigkeit befreien. In lufttrocknem Holze macht die eigentliche Holzſubſtanz meiſt nur 75 oder höchſtens 80 Procent des ganzen Gewichtes aus. Die Poroſität des Holzes und der natürliche Saft, womit es durchdrungen iſt, haben einen weſentlichen Einfluß auf ſeine Eigenſchaften. Sowie es in trockner Luft Feuchtigkeit verliert und leichter wird, ſo nimmt es in feuchter oder benetzter wieder wäſſerige Theile auf; das Trocknen aber hat eine geringe Zuſammenziehung (in der Breite), das Feuchtwerden ein Wiederaufſchwellen, ſowie eine größere Biegſamkeit zur Folge. Hat dieſe unregelmäßig ſtatt, ſo ergiebt ſich daraus leicht eine Formveränderung, und das Holz krümmt, wirft oder verzieht ſich; häufig ſogar bekommt es in Folge des zu raſchen Schwindens Riſſe oder Sprünge. Dieſer Einfluß der Feuchtigkeit läßt ſich zwar zuweilen benutzen, um Holzſtücke zu biegen oder zu krümmen; weit öfter aber hat man dieſer Einwirkung, als einer nachtheiligen, vorzubeugen, und dies geſchieht gewöhnlich, indem man möglichſt vollkommen ausgetrocknetes Holz wählt und es ſpäter noch mit Subſtanzen, die das Eindringen der Feuchtigkeit hindern, überzieht. Noch beſſer begegnet man dem Schwinden, indem man Holzſtücke in verſchiedener Richtung oder in kleinen Stücken miteinander verbindet. (So wendet man häufig Querleiſten und Füllungen an, macht Druckformen, Gußmodelle aus quer aufeinander geleimten Tafeln u. ſ. w.) Um jedoch dem Holze jene Empfindlichkeit gegen Feuchte wirklich zu benehmen, muß man möglichſt vollkommen alle Saftbeſtandtheile entfernen, und dies geſchieht zum Theil ſchon, wenn man es längere Zeit in fließendem Waſſer erhält und nachher wohl austrocknet; noch beſſer aber durch Auskochen oder Eindämpfen. Man ſetzt es zu dem Ende in verſchloſſenen Käſten ſo lange Waſſerdämpfen aus, bis die abfließende Flüſſigkeit farblos erſcheint, und läßt es darauf langſam und ſorgfältig austrocknen. Dieſes Eindämpfen vermindert, wie die Er-

fahrung lehrt, durchaus nicht die Feſtigkeit und hat überdies den Vortheil, daß das Holz noch warm und naß leicht gebogen werden kann. Eine andere nicht minder nachtheilige Wirkung des Baumſaftes iſt, daß das Holz der Fäulniß und Vermoderung, und namentlich auch dem Schwamme, unterworfen iſt. Die Näſſe allein ſcheint nämlich dieſe Veränderung nicht bewirken zu können und dieſe erſt durch eine Zerſetzung, welche die Beſtandtheile jenes Saftes erleiden, eingeleitet oder veranlaßt zu werden. Auch um den Moder zu verhüten, iſt daher das Eindämpfen mit Nutzen anzuwenden. Auch chemiſche Mittel ſind öfter zu dieſem Zwecke verſucht worden, und gegenwärtig wird beſonders das Tränken des Holzes mit einer Auflöſung von Queckſilberſublimat zu dieſem Behufe empfohlen. Zu bedauern iſt nur, daß dieſes Verfahren, das man, dem Erfinder nach, das Kyaniſiren des Holzes nennt, wegen der ſo giftigen Eigenſchaften des Sublimates gefährlich und überdies ein ziemlich koſtſpieliges Mittel iſt. — Die verſchiedenen Gewerbe, welche das Holz verarbeiten oder verwenden, erhalten daſſelbe gewöhnlich ſchon etwas zugerüſtet. — Die langen Baumſtämme werden nicht nur entrindet oder geſchält, ſondern noch zu vierkantigen Balken oder Sparren behauen, oder aber zu Bohlen, Dielen, Latten u. dergl. zerſägt. Das Behauen (Beſchlagen oder Zimmern) verrichtet man ſtets von Hand, das Zerſägen aber der Länge nach faſt immer auf Sägemühlen. Zuweilen zerſchneidet man Stämme durch einen einzigen Längenſchnitt in 2, oder durch zwei ſich kreuzende Schnitte in 4 dünnere Balken. Hauptſächlich aber dient die Sägemühle, um aus Stämmen Breter, Dielen oder Latten zu bilden. Die Handſäge wird faſt einzig angewendet, um Querſchnitte oder krumme Schnitte auszuführen. (S. Säge und Sägemühle.) — Häufig endlich kommt das Holz, auf verſchiedene Weiſe geſpalten, in den Handel. Das Spalten, was freilich manche Holzarten nicht leicht geſtatten, hat den Vortheil, daß es ſchneller als das Sägen vor ſich geht, weniger Abgang verurſacht, und da die Faſern ganz bleiben, die Feſtigkeit und Biegſamkeit nicht vermindert. Zu ſolchen Spalthölzern gehören namentlich die Dachſchindeln und Dachdeckplatten, die Faßdauben und Faßreife, das Wagnerholz und Schachtelholz, das Spanholz für Buchbinder und Schuhmacher u. a. m.

Holzeſſig. Da die Eſſigſäure ſich bei der Verkohlung des Holzes bildet, ſo hat man verſucht, ſowohl durch Canäle, welche man unter dem Meiler angebracht hat, als auch durch Deſtillation in großen eiſernen Cylindern, ſie zu gewinnen; die beſten Reſultate erhielt man bei der Deſtillation. Die beiden Flüſſigkeiten, welche ſich bei'm Erkalten der Gasarten entwickeln, trennen ſich, wenn man ſie etwas ſtehen läßt, von einander, und durch Auspumpen oder Abzapfen kann man, wenn die Darſtellung in einem großen Maaßſtabe ausgeführt wird, die wäſſerige Flüſſigkeit, welche

größtentheils aus einer Auflöſung von Eſſigſäure und Brandöl in Waſſer beſteht, von der ſchwerern abheben; dieſelbe wird dann mit Kalk oder Kreide, welche beide aus Kohlenſäure und Kalkerde beſtehen, geſättigt; das aufgelöſ'te Brandöl ſondert ſich größtentheils aus, die Kohlenſäure entweicht, und die Flüſſigkeit beſteht aus einer Auflöſung von eſſigſaurer Kalkerde. Dieſe dampft man bis zu einem ſpecifiſchen Gewichte von 1,116 ein und ſetzt ſchwefelſaures Natron hinzu; die Baſen tauſchen alsdann ihre Säuren aus, ſchwefelſaure Kalkerde, welche nur in 500 Theilen Waſſer löslich iſt, ſondert ſich aus, und eſſigſaures Natron bleibt in der Auflöſung. Dieſe dampft man, bis ſie ein ſpecifiſches Gewicht von 1,23 bis 1,24 zeigt, ab und läßt ſie in beſonderen Gefäßen kryſtalliſiren. Die Mutterlauge dampft man ein, gewinnt neue Kryſtalle, und wiederholt dieſe Operation ſo häufig, bis man keine Kryſtalle mehr erhält; was zuletzt nicht kryſtalliſirt, wird bei'm freien Zutritte der Luft verbrannt und giebt kohlenſaures Natron als Rückſtand. Das kryſtalliſirte eſſigſaure Natron wird in einem großen eiſernen Keſſel ſehr vorſichtig ſo ſtark erhitzt, daß das Brandöl vollſtändig zerſetzt wird, dann in Waſſer aufgelöſ't und die Auflöſung filtrirt und abgedampft; ſie giebt vollkommen reine Kryſtalle von eſſigſaurem Natron. Man ſetzt zu dieſen Kryſtallen, nachdem man ſie in einem eiſernen Keſſel zerſtoßen hat, ſo viel Schwefelſäure hinzu, als nöthig iſt, um ſchwefelſaures Natron zu bilden, welches ſich in kleinen Kryſtallen, oder als Pulver auf dem Boden des Gefäßes anſetzt; die Flüſſigkeit, welche darauf ſchwimmt, beſteht aus der ausgeſchiedenen Eſſigſäure, welche noch etwas ſchwefelſaures Natron aufgelöſ't enthält. Durch Deſtillation gewinnt man ſie rein; die zuletzt übergehende Säure iſt gefärbt und etwas empyreumatiſch. Für den Tiſchgebrauch muß man die Eſſigſäure in Blaſen, welche mit einem ſilbernen Helme und mit ſilbernen Schlangenröhren verſehen ſind, deſtilliren. Die Eſſigſäure, welche man ſo erhält, giebt 59 Procent Waſſer; für den öconomiſchen Gebrauch muß ſie mit Waſſer verdünnt werden. Dieſe Methode, die Eſſigſäure als ein Nebenproduct bei der Holzverkohlung aus einer Flüſſigkeit, die ſonſt unbenutzt verloren geht, zu gewinnen, iſt in mehreren Gegenden mit großen Koſten ausgeführt; man hat ſie aber faſt allenthalben aufgeben müſſen, theils weil die Reinigungsarten viele Koſten, durch den Aufwand an Schwefelſäure, durch die Weitläufigkeit und Schwierigkeit der Operationen, und durch den Arbeitslohn, verurſacht haben, auch die Reinigungsarten auf keine Weiſe ſich vereinfachen und verbeſſern ließen; theils weil man jetzt die frühere Methode, aus geiſtigen Flüſſigkeiten Eſſig zu gewinnen, ſo richtig ſtudirt und vereinfacht hat, daß ſie zu demſelben Grade von Vollkommenheit gelangt iſt, wie die Schwefelſäurefabrication. (Leuchs, die Holzeſſig-Fabrication. Nürnberg 1834.)

Holzſchnitte. Die Holzſchneidekunſt hat die Darſtellung hölzerner Formen für den Abdruck zur Aufgabe. Früher beſchäftigte dieſelbe ſich hauptſächlich mit Erzeugung der Druckformen (Model) für den Kattun-, Wachsleinwand-, Tapeten-, Papier- und Spielkarten-Druck (Formſchneiden, Formſtechen, Modelſtechen); die Verfertigung von Holzſchnitten oder Holzſtichen zum Abdrucke in der Buchdruckerpreſſe hat aber neuerlich eine ſo bedeutende Ausbreitung und techniſche Vervollkommnung erfahren, daß ſie in gewiſſer Beziehung mit der Kupferſtecherei wetteifert. Man hat dieſem höhern Zweige der Holzſchneidekunſt zur Unterſcheidung den Namen Xylographie beigelegt. — a) Formſtecherei. Das Holz zu den Druckmodeln wird, in einer Stärke von etwa 3 Zoll, aus zwei oder drei Dicken zuſammengeleimt und der Stich in dem Birnbaumholze ſo ausgearbeitet, daß alle Linien und Flächen, welche ſich abdrucken ſollen, hoch ſtehen, die übrigen Theile dagegen mehr oder weniger (1 Linie bis ⅛ Zoll, große Stellen noch ſtärker) vertieft ſind. Nachdem die Fläche recht eben abgehobelt, mit der Ziehklinge abgezogen und mit Bleiweiß (in Leimwaſſer angerieben) dünn beſtrichen iſt, wird darauf der Deſſein durch Abpauſen (Kalkiren) von einer Zeichnung übertragen, mit Bleiſtift nachgezogen, und Alles, was vertieft ſeyn muß, theils mit dem Meſſer herausgeſchnitten, theils mit kleinen Eiſen, als: Flacheiſen, Grundeiſen, Hohleiſen, herausgeſtochen. Des Meſſers bedient man ſich hauptſächlich zum Einſchneiden der Umriſſe, der Eiſen zum Herausheben der Holztheile. Enthält die Zeichnung feine Linien oder kleine Puncte, die, in das Holz ausgeſchnitten, theils ſehr mühſam zu verfertigen wären, theils gar zu leicht brechen würden; ſo bildet man dieſelben aus Meſſing (zuweilen aus Kupfer), und zwar die Linien aus Blech, die Puncte aus Draht, nachdem an den betreffenden Stellen das Holz bis auf eine Tiefe von 1½ oder 2 Linien ganz weggearbeitet. Das Blech wird mit einer eigens dazu eingerichteten Scheere in Streifen von der gehörigen Breite zerſchnitten, die man dann mit einer Zange oder durch Hämmern in einer ſtählernen Stanze, nach Erforderniß, biegt, an der untern Kante ſchneidig zufeilt und mit dem Hammer in das Holz einſchlägt, in welchem vorläufig mit einem Schlageiſen oder Hohleiſen eine entſprechende Furche gebildet iſt. Schmalen Blechſtreifchen giebt man ihre Krümmung in ganzer Länge mittelſt des Seckenzuges und ſchneidet dann erſt Stücke davon ab. Runde Puncte entſtehen durch gewöhnlichen runden Draht, ſternförmige u. dergl. durch Façondraht. Formen, auf welchen ein großer Theil der Zeichnung aus Puncten zuſammengeſetzt iſt, nennt man Stippelformen (Stippelarbeit). Zum Einſchlagen der Drahtſtifte (Picotiren) dient, damit dieſelben ſich nicht biegen, eine Punze von Eiſen oder Meſſing (Picotireiſen, Stiftenſetzer, Drahteiſen), in deren Grund-

fläche ein Loch ſich befindet, ſo weit als der Draht dick iſt, und ſo tief, als derſelbe aus dem Holze hervorragen ſoll. Man ſchiebt den zugeſpitzten Stift in dieſes Loch, ſetzt die daraus hervorſtehende Spitze auf die Form und ſchlägt mit dem Hammer oben auf das Eiſen, bis die Grundfläche des letztern das Holz berührt. So wird erreicht, daß alle Stifte gleich hoch ſtehen. Dünne Stifte erhält man auf die Weiſe, daß man ein Stück Draht in durch das Augenmaaß beſtimmten gleichen Entfernungen mit der Feile nach der Geſtalt eines Sägenzahnes einkerbt, das Ende dieſes Drahtes in die Höhlung des Picotireiſens einſchiebt und ihn durch eine einzige leichte Biegung abbricht. Die Schrägung der Kerbe bildet die Spitze des Stiftes. Dickere Stifte kneipt man mit einer eigenen Kneipzange in der gleichen Länge ab, verſieht ſie mit einer rundum gleichmäßig zugefeilten Spitze und ſchlägt ſie in ein im Holze vorgebohrtes Loch. Der Bohrer, deſſen man ſich hierbei bedient, hat eine Spitze wie kleine Metallbohrer und wird mittelſt Rolle und Drehbogen bewegt. Auch für Façondraht bohrt man nur runde Löcher vor. Nach Vollendung der Form werden die ſämmtlichen Meſſingtheile mit einer flachen Feile vorſichtig abgeglichen und zu völliger Berichtigung mit einem Handſchleifſteine abgeſchliffen. Man läßt ſie aber ein Wenig höher ſtehen, als die in Holz geſchnittenen Theile des Deſſeins, weil letztere bei'm Gebrauche der Form durch die Näſſe der Druckfarbe anquellen und ſich erhöhen, auch überhaupt die dünnen Metalltheile ſich weniger gut abdrucken, wenn ihre Enden mit dem benachbarten Holze in gleicher Ebene liegen. Nicht ſelten werden Formen ganz in Meſſing, nach der beſchriebenen Art, ausgeführt; in welchem Falle man natürlich die Arbeit gleich auf der ebenen Fläche der Form anfängt, ohne irgend einen Theil des Holzes herauszuſchneiden. — b) Höhere Holzſchneidekunſt, Xylographie. Wegen der größeren Feinheit der Zeichnungen wählt man hier faſt immer Buchsbaumholz, welches durch Härte und Dichtheit vorzüglich die Ausarbeitung zarter Striche geſtattet. Das Verfahren iſt im Allgemeinen mit dem des Formſchneidens übereinſtimmend; nur werden niemals Theile aus Meſſing angebracht, und man ſchneidet auch das Holz weniger tief aus, als in jenem Falle: einerſeits, weil die Relief-Striche bei ihrer oft großen Feinheit zu leicht beſchädigt werden könnten, wenn die Gravirung tief wäre; andrerſeits, weil bei der Art, wie von den Buchdruckern die Farbe (mit einer Walze) aufgetragen wird, eine Beſchmuzung des vertieften Grundes nicht leicht zu fürchten iſt. Das Holz richtet man ſo zu, daß die Faſern der Höhe nach laufen und die Gravirung auf der Hirnfläche ausgeführt wird, wo man mit den Werkzeugen nach allen Richtungen gleich leicht arbeiten und nebſt dem Meſſer und den gewöhnlichen (aber ſehr feinen) Formſtecher-Eiſen auch Grabſtichel anwenden kann. Nur bei großen Holzſchnittplatten, die man durch Querabſchnitte der

Buchsbaumſtämme nicht erhalten kann, arbeitet man auf der Aderſeite, und dann pflegt man die erforderliche Fläche auf die angegebene Weiſe aus Stäbchen zuſammenzuſetzen. — Ein eigenthümliches und ſehr intereſſantes Verfahren wird benutzt, um noch durch ein anderes Mittel, als durch die verſchiedene Feinheit der Linien, Abſtufungen in der Schwärze des Druckes zu erlangen. Wo nämlich eine Schraffirung mit den Enden ihrer Striche in die weißen Stellen ſich ſanft verlaufen muß, oder in Hintergründen, wo man die Kraft der Striche dämpfen will, arbeitet man die Holzfläche durch Abſchaben in geringem Grade vertieft aus; bevor man die Schraffirungen darauf anlegt. Bei'm Abdrucken wird dann das Papier mit weniger Gewalt gegen dieſe Theile gepreßt, nimmt weniger Farbe von denſelben auf und empfängt mithin einen blaſſern Abdruck. (Karmarſch, mechan. Technol. II. 262.)

Horn iſt die allgemein bekannte Subſtanz, welche die äußere Bekleidung der kegelförmigen Knochenverlängerung bildet, die ſich am Kopfe Hörner tragender Thiere findet. Techniſch verwendet werden vorzugsweiſe die Hörner der Ochſen, Kühe, Büffel, Ziegen und Widder, worunter ſich die Büffelhörner ganz beſonders auszeichnen, da ſie größtentheil maſſiv, während unſere gewöhnlichen Ochſenhörner größtentheils hohl ſind und nur eine maſſive Spitze beſitzen. Das Horn wird theils mechaniſch verarbeitet und liefert in dieſer Beziehung für den Drechsler ein ſchätzbares Material, nicht minder für den Kammmacher, ſo wie das Horn überhaupt noch auf mancherlei Art zu Gegenſtänden des täglichen Gebrauches verarbeitet wird. Dabei wird es durch die Eigenthümlichkeit, durch die Wirkung des Waſſers und der Hitze weich zu werden, noch zu manchen Zwecken geeigneter. Man drückt es in Formen, und es wird erhaben mit Figuren in Relief erhalten, je nach der Beſchaffenheit und dem Gebrauche der Gegenſtände, wozu es dienen ſoll. Wenn es krumm iſt, kann es gerade, wenn es gerade iſt, krumm gebogen und in die durch die Anwendung oder den Gebrauch bedingte Geſtalt gebracht werden; vermöge der Anwendung der Formen laſſen dieſe Geſtalten in endloſer Verſchiedenheit ſich vervielfältigen, wie es die Menge und Wohlfeilheit der aus dieſem Material verfertigten Gegenſtände bezeugt, als, z. B., die gewöhnlichen Arten von Meſſergriffen, verſchiedene Doſen, die gekrümmten, bunt verzierten Schirmgriffe und eine Menge anderer Artikel, wozu Horn benutzt wird. Außerdem läßt die Eigenſchaft des Horns, bei erhöhter Temperatur zu erweichen und ſich dann nach Belieben nicht nur biegen und preſſen zu laſſen, ſondern auch durch eine Art von Zuſammenſchweißung ſich zu verbinden, noch eine Anwendung zu, die man durch den Namen des gegoſſenen Horns bezeichnet, indem dabei kleinere Hornſtücke in der Wärme und bei hinreichendem Drucke zu einer Maſſe vereinigt werden. Eine andere Anwendung des Horns und der damit gleich=

artigen Subſtanz der Klauen findet bei der Verwandlung des Eiſens in Stahl unter dem Namen der Cementation des Eiſens Anwendung, indem man das Eiſen mit Hornſpänen glüht, wobei dann die animaliſche Kohle des Horns leicht vom Eiſen aufgenommen und dieſes, wenigſtens an der Oberfläche, in Stahl verwandelt wird. Im natürlichen Zuſtande iſt der innere hohle Theil des Horns mit einem Knochen ausgefüllt, der daſſelbe mit dem Schädel verbindet; daher muß bei den von getödteten Thieren abgeſchlagenen Hörnern die Hornſubſtanz von dem innern Kerne getrennt werden. Dieſes geſchieht dadurch, daß man die Hörner einige Zeit in Waſſer legt, um eine Gährung eintreten zu laſſen, welche bewirkt, daß der Kern von der Hornſubſtanz durch ſchwache Schläge leicht getrennt werden kann. Die ſo frei dargeſtellten Hörner werden an dem untern offenen Ende, welches gewöhnlich fehlerhaft, ausgezackt und ſehr dünn iſt, mit einer Säge beſchnitten. Auch trennt man nicht ſelten den maſſiven Theil der Spitze von dem übrigen röhrenförmigen ab, weil der erſtere gewöhnlich von dem Drechsler zu Pfeifenſpitzen, Knöpfen mancher Art, Ringen und unzähligen anderen Gegenſtänden verarbeitet, während der hohle Theil des Horns gewöhnlich vom Kammmacher zu Kämmen benutzt wird, ſonſt aber auch noch zu manchen anderen Zwecken dient. Die abgeſchnittenen mehr oder weniger gekrümmten Spitzen müſſen gewöhnlich zur ferneren Verarbeitung gerade gerichtet werden, welches am ſchnellſten in einem erhitzten Quetſcheiſen geſchieht, das nach der Art einer Schmiedezange eingerichtet iſt, aber ſtatt des gewöhnlichen Mauls vorn zwei ſtarke Platten hat, in deren Höhlung die Hornſtücke gelegt und von dem Eiſen zugleich erhitzt und gerade gemacht werden, indem man ſie mit dem Eiſen kalt werden läßt. Auf ähnliche Art laſſen ſich auch alle geraden Hornſtücke durch Erhitzung biegen, und zwar am leichteſten, indem man ſie mit etwas Oel beſtreicht und über Kohlen hält, oder ſie in kochendem Waſſer erhitzt. In beiden Fällen wird das Horn ſehr weich und läßt ſich verſchieden biegen, welche Biegung es nach dem Erkalten beibehält. — Die Zurichtung des größeren hohlen Stückes kann auf mancherlei Art geſchehen, je nachdem die Abſicht, wozu man es beſtimmt, verſchieden iſt. — Ringe laſſen ſich gleich herunterſchneiden, erhitzen, ſchnell über einen hölzernen Cylinder ſchlagen und in runde Form biegen, um daraus Doſen, Büchſen, Ringe, Einfaſſungen u. dergl. Gegenſtände auf der Drehbank und durch die gewöhnlichen Drehwerkzeuge herzuſtellen. — Um aber die hohlen Theile zu Platten umzuformen, weicht man dieſelben in kaltem Waſſer ein, bringt ſie nach einem bis zwei Tagen in einen mit ſiedendem Waſſer gefüllten Keſſel, von wo ſie nach einigen Stunden herausgenommen, über der Flamme eines Holzfeuers gleichmäßig erwärmt und dann nach der Länge aufgeſchnitten werden, damit jedes derſelben an den beiden Schnitträndern mit Zangen gefaßt und unter öfterem An-

wärmen zu einer Platte aufgebogen werden könne. Dieſe aufgeplatteten Stücke werden ſodann zwiſchen zwei kalten Eiſenplatten in einer Schraubenpreſſe einem mäßigen Drucke ausgeſetzt, worauf ſie nach dem Erkalten ebene Platten darſtellen, die für manche Gegenſtände zur ferneren Verarbeitung geeignet ſind, in anderen Fällen aber, wo das Horn ſehr durchſichtig erſcheinen ſoll, noch einer beſondern Behandlung unterzogen werden müſſen. Zu dieſem letztern Zwecke wählt man das mehr oder weniger weiße oder graugelbe Horn aus, erwärmt es über Kohlenfeuer und arbeitet die zu dicken, ſo wie die riſſigen Stellen mit Meſſern und Stoßeiſen bis zur erforderlichen Dicke aus und ſchafft dabei ſchwarze Flecke, Adern und Alles, was der Durchſichtigkeit ſchaden könnte, ſo viel als möglich, fort. Iſt dieſes geſchehen, ſo werden die Platten einige Stunden in warmem Waſſer behandelt, dann aber herausgenommen, mit geſchmolzenem Talge beſtrichen und zwiſchen erwärmten eiſernen Platten gepreßt, welche beide ebenfalls mit Talg beſtrichen ſind. Die auf dieſe Weiſe behandelten Hornplatten geben nach dem Erkalten, wenn ſie bei der ferneren Bearbeitung von der Oberfläche befreit ſind, ſchöne durchſichtige Platten, die beſonders zu feinen Kämmen, Doſen u. dergl. Gegenſtänden verwendet werden. — Unter etwas abgeänderten Handgriffen werden auch beſonders die weißen Hörner der Ziegen- und Schafböcke ausgeplattet und dann zu dünnen, durchſichtigen Blättern ausgeſpalten, die unter dem Namen des Laternenhorns beſonders zur Verfertigung der Schiffslaternen dienen, bei denen Glas ein zu zerbrechliches Material ſeyn würde. In vielen Fällen wird auch von der Eigenſchaft des Horns, daß es durch Erwärmung und darauf folgenden Druck in verſchiedene Formen gebracht werden kann, Gebrauch gemacht, um hohle Gegenſtände, z. B., eine Doſe, zu formen. Die Form, worin dies geſchieht, iſt am beſten von Metall; ihr hohler Theil entſpricht in ſeiner Höhlung der äußern Form der Doſe, während der andere Kerntheil der Höhlung der Doſe gleichkommt. Man nimmt ein zugeſchnittenes Stück von einer Hornplatte, kocht es in Waſſer und Oel, erwärmt beide Formſtücke ziemlich ſtark, legt die erwähnte Hornplatte auf den hohlen Theil, ſetzt den anderen oder den Kern auf die Platte, bringt alles ſchnell unter eine Preſſe und treibt den Kern ſammt der Platte in die hohle Form hinab; wodurch die verlangte Doſenform erhalten wird. — Ein anderes Beiſpiel der Preſſung des Horns giebt die Anfertigung der Pulverhörner. Man wählt dazu ein Horn von der nöthigen Größe, ſchneidet die Spitze bis zum Anfange der Höhlung ab, erweicht das Horn in ſiedendem Waſſer und treibt einen hölzernen Kern, der der Höhlung des verlangten Pulverhornes entſpricht, in das Horn gewaltſam ein. Das ſo geformte Horn kann auch gleichzeitig an der Außenfläche bunt gepreßt oder ſonſt noch mit Verzierungen verſehen werden. Für beſondere Geſtalten kann das

Horn auch in zwei abgeſonderten, ſchalenförmigen Hälften geformt und gepreßt werden, welche Hälften dann verbunden das Pulverhorn geben, das nur noch in einzelnen Fällen mit einem Boden und dem obern Aufſatze verſehen werden muß. Die auf der Drehbank, oder durch Raspeln, Feilen, Schaber und andere Werkzeuge bearbeiteten Gegenſtände aus Horn können nach ihrer Bearbeitung noch durch Schleifen mit fein geſchlämmtem Bimsſteine und Waſſer geebnet und dann mit Oel und ungelöſchtem Kalke polirt werden. Auch kann das Horn auf dieſelbe Weiſe wie Holz, Elfenbein und Knochen gefärbt werden; doch macht man von dieſer Färbungsart ſelten Gebrauch, weil in dieſer Beziehung bei'm Horn gewöhnlich nur die Nachahmung des Schildpatts bezweckt wird, welches man durch verſchiedene Mittel erreicht. Zwei Theile ungelöſchten Kalkes und ein Theil Silberglätte werden mit ſcharfer Seifenſiederlauge auf dem Reibſteine gerieben und in einem Glaſe mit der genannten Lauge zu einem weichen Breie verdünnt. Mit dieſer Beize wird zuerſt das Horn ganz überſtrichen und nach dem Trocknen alles abgerieben. Hierauf wird ſie, unter Nachahmung des Schildkrots, nur ſtellenweiſe mit einem Pinſel mehrmals aufgetragen und jedes Mal abgerieben, bis dieſe Stellen dunkel genug geworden ſind. — Auch bereitet man, zur Nachahmung des Schildpattes, eine Miſchung von gebranntem Kalke, Pottaſche, Kolkothar und gepulvertem Graphit, etwa zu gleichen Theilen, reibt Alles gut untereinander, und fügt ſo viel Waſſer hinzu, daß ein dünnflüſſiger Brei entſteht. Darauf wird das zu beizende Horn einige Augenblicke in warme, verdünnte Salpeterſäure gebracht, in kaltem Waſſer abgewaſchen und dann, abgetrocknet, mit dem angegebenen Gemenge ſo beſtrichen, wie es den Zeichnungen des Schildpattes entſpricht. In dieſem Zuſtande bleibt das beſtrichene Horn ein bis zwei Stunden liegen, je nachdem die Flocken heller oder dunkler ſchattirt erſcheinen ſollen. Nach dieſer Zeit wird der Beizkleiſter abgewaſchen, das Horn getrocknet und polirt, worauf es ein dem Schildpatte ähnliches Anſehen erhalten hat. (Rüſt, mechan. Technologie, 2. Abtheil. S. 331 u. ſ. w. — Prechtl's techn. Encyklopädie, VII. 569 u. ſ. w.)

Hutmacherkunſt, Hutfabrication. Werden unregelmäßig durcheinander liegende Thierhaare eine Zeit lang geknetet oder gewalkt, ſo bilden ſie allmälig eine mehr oder weniger zuſammenhängende Maſſe. Man ſagt dann, daß ſie ſich filzen. Einige Thierhaare filzen ſich weit leichter, als andere und kurze beſſer, als längere; die Filzbildung wird ferner und ſehr bedeutend durch Feuchtigkeit und Wärme begünſtigt. So ſieht man, daß Wolle oder Kälberhaare, womit Kiſſen ausgeſtopft worden, ſich mit der Zeit zuſammenfilzen. Auf dieſe Weiſe entſtehen die oft ſehr dichten Haarballen (oder Bezoare) im Magen der Gemſen, Ziegen u. a. zumal wiederkäuender Thiere. Das Zuſammenhängen der Haare iſt in die-

ſen Fällen nur zum Theil eine Folge ihrer Verwicklung und der Adhäſion; hauptſächlich rührt es daher, daß die ſich filzenden Haare, und namentlich die Wolle, gleichſam aus lauter übereinander ſteckenden coniſchen Ringen gebildet ſind, deren Hervorragungen, je mehr die Haare in verſchiedenen Richtungen verſchoben werden, gegenſeitig ineinander greifen. — In den älteſten Zeiten ſchon wußte man Filze, die zur Bekleidung oder zu anderm Gebrauche dienlich waren, zu verfertigen, und wahrſcheinlich ſogar iſt die Kunſt, aus Haaren Filze zu bereiten, älter, als die, ſie in Gewebe zu verwandeln. Auch jetzt noch wenden manche aſiatiſche Völkerſchaften häufig Filzdecken an. In Europa hingegen wird das Verfilzen der thieriſchen Haare hauptſächlich zur Verfertigung von Kopfbedeckungen oder Hüten vorgenommen, ſo daß Hut= und Filzmacherei gewöhnlich als ein und daſſelbe Gewerbe betrachtet wird. — So wie man jedoch vielfach Hüte aus andern Materialien (wie namentlich aus Stroh) und jetzt beſonders oft filzähnliche Hüte aus Seide verfertigt, ſo macht man mitunter auch Filz zu andern Verwendungen. — Kleidungsſtücke aus Filz haben zwar keinen Eingang gefunden, obſchon man die wollenen Tücher, indem man ſie walkt, einer wahren oberflächlichen Filzung unterwirft und ganz neuerlich in England, auf eine noch nicht bekannte Weiſe, Filztuch gemacht wird; hingegen verfertigt man in Menge Filzſchuhe und Filzſohlen. Ebenſo gebraucht man Filze in Papierfabriken und zu Liederungen der Pumpſtiefel. Seit Kurzem endlich iſt Filz auch bei der Conſtruction der Eiſenbahnen in Anwendung gekommen. — Wir reden hier vorerſt ausſchließlich von der Bereitung der Filzhüte. Obſchon ſich alle Thierhaare filzen laſſen, ſo wendet man doch hauptſächlich zu feinen Hüten Haſenhaare und zu gröbern Wolle an; denn viele, wie Kälber=, Pferde= oder Hundshaare, geben einen zu groben Filz, andere, wie die der Pelzthiere, ſind zu theuer. — Oft macht man jedoch auch Gebrauch (beſonders zur ſogenannten Vergoldung) von den Haaren des Bibers und der Biſamratte, von Vigognewolle von Seidenkaninchen u. a. — Die Biberfelle werden aus Sibirien und Canada bezogen. — Die Hutfabrication macht in vielen Ländern ein ſehr bedeutendes Gewerbe aus. Durch das häufige Tragen von Mützen und die Einführung der Seidenhüte hat ſich nun die Verfertigung der groben Hüte ſehr vermindert. — Das Haſenhaar wird erſt dadurch zum Filzen recht brauchbar, daß man die äußern Spitzen der gröbern Haare wegſchneidet und die Felle vor dem Abmeißeln der Haare mit einer Queckſilberauflöſung bürſtet. Dieſe Auflöſung heißt man die Beize oder Secretage, weil man die Bereitung ſonſt als ein Geheimniß behandelte. Gewöhnlich nimmt man dazu eine Auflöſung von 2 bis 3 Loth Queckſilber und 1 bis 2 Loth Sublimat in 1 Pfd. Scheidewaſſer, der man zuweilen noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Loth weißen Arſenik zuſetzt, und die man darauf mit 3 Pfd. Waſſer ver=

dünnt. Das Beizen iſt daher eine für die Geſundheit ſehr nachtheilige Arbeit; man hat, bis jetzt aber ohne Erfolg, jene giftige Compoſition durch minder ſchädliche zu erſetzen geſucht. Wie die Beize wirkt, iſt nicht erklärt; auffallend aber, wie ungleich leichter ſich gebeizte Haare filzen und färben. Wolle hingegen bedarf der Beize nicht. — Das Abmeißeln der Haare geſchieht von der Hand vermittelſt des Schneideeiſens, und ein Arbeiter kann wohl 100 Felle in einem Tage enthaaren. Während des Abhaarens werden die Haare ſortirt, da die Bauch-, Rücken- und Seitenhaare von verſchiedenen Qualitäten ſind. In einigen Gegenden geben ſich auch wohl Leute blos mit dem Zubereiten und Abſcheeren der Haare ab und verhandeln dieſe an die Hutmacher. Die enthaarten Felle benutzt der Weißgerber oder Leimſieder. — Man hat verſchiedene Maſchinen zum Abmeißeln der Haare angegeben, die aber wenig Eingang gefunden; die unregelmäßige Geſtalt der Felle und die Unebenheit der gebeizten erſchweren das mechaniſche Abſcheeren. — Die Fabrication der Hüte ſelbſt beſteht gewöhnlich in Folgendem: 1) Die Haare werden abgewogen und gefacht. Das Quantum Wolle oder Haare, das für einen Hut beſtimmt iſt, wird in zwei (oder vier) Theile getheilt, und dann jede Portion beſonders angefacht, d. h. auf eine eigenthümliche Weiſe aufgelockert. Man legt zu dem Ende die Haare auf den Werktiſch, der mit einer geflochtenen Horde von Weiden belegt und auf drei Seiten mit hohen Rändern eingefaßt iſt, und ſetzt die Seite des horizontal darüber hängenden Fachbogens ſo lange in Vibration, bis alle Haare auseinander getrieben ſind und einen hohen, ganz lockern Haufen bilden. Der Fachbogen gleicht einem ſchweren, 6′ langen Violinbogen, der ſtatt der Haare eine ſtarke, geſpannte Saite hat. Mit dem Schlagholze ſetzt der Arbeiter dieſe in Bewegung, während er mit der andern Hand den Bogen hält und hin und her rückt. Es verſteht ſich, daß dieſe Arbeit bei hellem Tageslichte und in einem Raume, der gegen jeden Luftzug geſichert iſt, vorzunehmen iſt. Der Staub fällt durch die Horde des Tiſches. Sind die Haare alſo gefacht, ſo werden ſie mit einem Siebe ſorgfältig niedergedrückt, ſo daß ſie ein dreiſeitiges ſchon etwas zuſammenhängendes Blatt (von der Geſtalt eines Kreisſectors) bilden, und dieſes heißt dann ein Fach. Das überflüſſige oder abfallende Zeug wird als Buſſe zum Ausbeſſern ſchwacher Stellen gebraucht. — 2) Die einzelnen Fache werden darauf in Leinwand eingeſchlagen, angefeuchtet und über einen Ofen auf der Filztafel bearbeitet, ſo daß ſie bereits viel feſter und dichter werden. Ganz feine Hüte werden aber kalt gefilzt. — 3) Sodann werden zwei Fache zu einer kegelförmigen Mütze vereinigt, indem man ſie durch ein etwas kleineres dreieckiges Stück Papier, den Filzkern, getrennt aufeinander legt und ſo nochmals zwiſchen Leinwand auf der Filztafel und angefeuchtet bearbeitet. Es filzen

ſich dann beide Seitenwände zuſammen, ſo daß nur die untere Seite offen bleibt. Wird der Hut aus vier Fachen gebildet, ſo werden ſie erſt je zwei und zwei zu Mützen vereinigt und dann nochmals übereinander gefilzt. Ergeben ſich dabei dünnere Stellen, ſo werden ſie mit der Buſſe bedeckt. Soll der Hut plattirt, d. h., an der Oberfläche mit feineren Haaren bedeckt werden, ſo geſchieht dies bei dieſer Operation, oder bei der folgenden, wenn man ſie mit Biberhaaren überziehen will. — 4) Die alſo gebildeten Mützen haben ſchon eine beträchtliche Feſtigkeit; eine weit größere noch erhalten ſie aber durch das Walken. — Dieſes verrichtet der Arbeiter auf dem hölzernen abſchüſſigen Rande eines viereckigen kupfernen Keſſels, der mit einem Sauerwaſſer gefüllt iſt, das bis auf circa 70° R. erwärmt wird. Die Walkbeize bereitet man gewöhnlich aus Weinhefe, Weinſtein, Branntweinſpühlig und Waſſer. Die Mütze wird zuerſt in dieſe heiße Beize eingetaucht, bis ſie davon ganz durchdrungen iſt, und darauf mit den Händen und mit Hilfe eines runden Stabes (des Rollſtockes) durchgearbeitet. Dieſe Operation wird ſo lange wiederholt, indem man öfters auch bald kaltes, bald heißes Waſſer aufſchüttet, bis der Filz dicht genug geworden und die Mütze gehörig (mehr als um die Hälfte) eingegangen iſt. Man walkt jeden Hut auf dieſe Weiſe 30 bis 40 Minuten lang. An einem Walkkeſſel arbeiten oft 4 bis 6 Arbeiter. Auch während des Walkens wird nöthigenfalls noch Buſſe aufgelegt. Ferner werden, wie geſagt, bei dieſer Operation die Caſtorhaare aufgetragen, wenn man ſogenannte Caſtorhüte machen will. — 5) Nachdem die Mützen gehörig gefilzt ſind, muß die Mützenform in die Hutform umgewandelt werden. Es geſchieht dies, indem man zuerſt die noch naſſe Mütze mit Hebeln allmälig über eine runde Kopfform ausbreitet, ſo daß ſich die Spitze abplattet, und darauf den Rand ausarbeitet. Dieſe Arbeiten, die auch im Walkkeſſel vorgenommen werden, heißen das Ausſtoßen und Ausfauſten. — 6) Die Hüte werden nun getrocknet, dann mit Bimsſtein oder Fiſchhaut abgerieben, um die etwa hervorſtehenden groben Haare wegzunehmen, und darauf, und zwar ganz gewöhnlich, gefärbt, wenn ſie nicht ihre graue oder weißliche Naturfarbe behalten ſollen. Die naturfarbenen von Haſenhaar ſind hellgrau; die von Biber- oder Biſamratthaaren braun; die von Seidenhaſen meiſt ganz weiß. — 7) Die Erzeugung einer möglichſt ſchwarzen und ſchönen Farbe macht eine beſondere Kunſt des Hutmachers aus, und viele behandeln auch dieſe als Geheimniß. Gewöhnlich bedient man ſich einer mehr oder weniger zuſammengeſetzten Farbebrühe aus verſchiedenen gallusſauren Materialien (Blauholz, Galläpfel und Sumach) und Eiſenvitriol und ſetzt derſelben noch Grünſpan, Weinſtein und Gummi zu. — Die Hüte werden auf Hutformen gezogen, in den Farbekeſſel eingeſetzt, an zwei Stunden lang darin gekocht, dann abgekühlt und von Neuem in der

Farbe gekocht, und dies mehrere Male wiederholt, bis ſie gehörige Schwärze erlangt haben. Nach dem Färben werden ſie mit kaltem Waſſer gewaſchen, gebürſtet, getrocknet und nochmals abgerieben und geglättet. — 8) Die Hüte werden endlich noch geleimt und ausſtaffirt. Durch das Leimen wird ihnen die gehörige Steifigkeit und Elaſticität ertheilt. Man bedient ſich dazu verſchiedener klebriger Materien, des Tiſchlerleims, des Gummi, des Flohſamens u. a. und vermiſcht ſie mit Rindsgalle. — Um die Krempe vorerſt zu ſteifen, wird ſie mit der Leimflüſſigkeit beſtrichen und dann über Dampf gehalten oder über ein auf einer heißen Tafel ausgebreitetes naſſes Tuch gelegt, ſo daß der Leim ſich in das Innere des Filzes hineinzieht. Darauf wird das Innere des Kopfes mit Leim getränkt, und zwar ohne Eindunſten, damit bloß die innere Seite, die das Futter nachher bedeckt, ſteif werde. Nachher wird der Hut theils trocken, theils mit Farbebrühe gebürſtet, und mit einem heißen Eiſen gebiegelt, und endlich noch ſtaffirt, d. h., völlig ausgerüſtet, mit dem Futter verſehen, nach der Mode geformt, eingefaßt u. ſ. w. — Neuere Verfahren. Auch die Hutmacherkunſt hat man in neuerer Zeit auf verſchiedene Weiſe zu vervollkommnen geſucht. Es wurde ſchon bemerkt, daß Maſchinen angegeben wurden, um die Felle zu enthaaren und mehrere Compoſitionen um die gefährliche Queckſilberbeize entbehrlich zu machen. Man hat ferner Maſchinen erſonnen, um mechaniſch die erſten Filzmützen zu verfertigen. Eine Kratzmaſchine (wie die der Wollſpinnereien) ſoll nämlich, ſtatt des Fachbogens, die Haare auflockern und das gekardete Vließ ſich dann auf einen doppelten Conus aufwickeln, ſo daß, wenn dieſer in der Mitte getrennt wird, ſofort zwei kegelförmige Mützen erhalten werden, die man nur durch Netzen und Filzen noch feſter zu machen hat. Dieſe Kratzmaſchine muß jedoch ſo eingerichtet ſeyn, daß die Haare in verſchiedenen Richtungen durcheinander gemengt werden, und die Kegel ſich zugleich der Länge nach und ſo hin und her bewegen, daß das Vließ ſich kreuzweiſe aufwickelt; denn nur dann erhalten die Haare eine ſolche Lage, daß ſie ſich ſpäter leicht und vollkommen filzen. Eine ſolche Maſchine ſcheint übrigens vorzüglich geeignet, um, wenn zuerſt und zuletzt feine Haare aufgelegt werden, plattirte Hüte zu verfertigen. — Den Walkproceß hat man zu vervollkommnen geſucht, indem man empfahl, dem Sauerwaſſer eine ſtarke Abkochung von Gerbelohe zuzuſetzen, oder ſtatt des gewöhnlichen Sauerwaſſers Waſſer mit $\frac{1}{1000}$ Schwefelſäure anzuwenden. Dieſes Sauerwaſſer iſt nicht nur leichter zu bereiten, wohlfeiler und geruchlos, ſondern es bedarf auch, um darin zu walken, einer nur mäßigen Erwärmung. Bei'm Walken und Ausfauſten werden nun, ſtatt des Rollholzes, mehr und mehr ſtarke Bürſten gebraucht. Die ſo bearbeiteten Hüte werden glänzender und bedürfen, in der Regel, gar nicht des Abreibens. — Da die Intenſität der ſchwarzen

Farbe hauptſächlich von der Oxydirung des Eiſens abhängt, ſo wendet man bei der Fabrication oft ſtärker oxydirte Eiſenſalze (ſalpeter- oder eſſigſaures Eiſen, oder calcinirten Vitriol) an. Auch hat man Vorrichtungen angegeben, um die Hüte, auf Geſtelle vertheilt, in den Keſſel wechſelweiſe einſenken und wieder herausheben zu können; ſo daß die Farbe ſie gleichförmiger umgiebt und ſie öfter gelüftet werden mögen. Zum Steifen wurde, ſtatt des Leims, die Knochengallerte empfohlen, und der ſchwarze Leim, der aus Leder- und Riemwerkabfällen bereitet wird und ſchwerer auflöslich iſt. — In neuerer Zeit hat man beſonders geſucht, die Hüte immer leichter zu machen und es darin ſehr weit gebracht. 5 bis 6 Loth Haſenhaare ſind jetzt oft zu feinen Hüten hinreichend, ſtatt 12 bis 15, wie noch vor 20 Jahren. Es gelang dies namentlich, indem man ſie durch eine Auflöſung von Schellack oder Cautſchuck ſteifen lernte. Der Schellack wird in Alcohol, der leicht verdunſtet, aufgelöſ't und etwas Maſtix und Terpentin zugegeben, damit er die Sprödigkeit verliere. Cautſchuck wird jetzt, wo dieſe Subſtanz viel wohlfeiler geworden, in England ſehr allgemein angewendet. — Dieſelben Mittel dienen auch, um vollkommen waſſerdichte Hüte zu erzeugen. Die vorgeſchlagene Gerbung des Leimes (in den Hüten) ſcheint hingegen, ſchon weil ſie viel Zeit erfordert, nicht in Anwendung gekommen zu ſeyn. — Auch gab man in England ein Verfahren an, um Militärhüte oder Tſchako's zu lackiren, daß ſie waſſer- und hiebfeſt werden. Der ungefärbte Filz ſoll über eine Form geſchlagen, in eine heiße Miſchung von Harz und $\frac{1}{25}$ Wachs und Pech getaucht werden, bis ſich eine etwa 1 Linie dicke Rinde angelegt hat, dann geglättet und mit einer ſchwarzen Farbe (aus Blauholz, Vitriol, Leim und Kienruß) gebürſtet und zuletzt noch in eine kochende Auflöſung von Lauge, Beinſchwarz und Wachs getaucht werden. — Eine Maſchine zum Plätten und Abſchleifen der Hüte iſt im polytechn. Journ. Bd. 14 beſchrieben. — Man hat ferner nicht nur die Form der Hüte (nach der Mode) vielfach abgeändert, ſondern auch verſchiedene Bequemlichkeiten zu erreichen geſucht. Man hat, z. B., Hüte mit doppeltem Boden verfertigt, damit man Briefe, Handſchuhe ꝛc. darin aufbewahren kann, oder Oeffnungen unter der Krone angebracht, um der friſchen Luft einen Zugang zu verſchaffen u. dergl. m. Da endlich auf Reiſen hauptſächlich der Transport der Hüte ſehr läſtig iſt, ſo hat man auch Hüte erſonnen, die leicht zuſammengelegt und wieder in die gehörige Form hergeſtellt werden können. — **Seidenhüte.** Wir reden hier nicht von den verſchiedenen Arten von Hüten, die aus Stroh, Pergament, Fiſchbein ꝛc. und noch weniger von den Frauenzimmerhüten, die aus Baſt, Holzſpänen, gepreßtem Papier, Seidenſtoffen ꝛc. verfertigt werden, ſondern nur von den Seiden- oder Seidenfelpelhüten, die ſeit 12 oder 15 Jahren als eigentliche Surrogate der Filzhüte er-

funden ſind und, ſtatt dieſer, ſehr allgemein getragen werden. Man nennt ſie auch Mailänderhüte, weil ſie zuerſt in Mailand in Menge verfertigt wurden. Dieſe Hüte beſtehen aus einem Geſtell aus Pappdeckel, grobem Filz, Tuch, Baſt oder Stroh ꝛc., dem man die Geſtalt des Hutes giebt, und das man nachher mit meiſt ſchwarzem Seidenfelpel überzieht. Das Geſtell wird vorher waſſerdicht gemacht, oder man giebt der Hirnſeite des Felpels zuerſt einen harzigen, waſſerdichten und ſteifen Grund (durch eine Auflöſung von Schellack und Geigenharz, z. B.), wobei nur darauf zu achten iſt, daß die Maſſe nicht durchſchlägt und die Haare zuſammenbacken. Der Felpel wird häufig aus Floretſtoff gemacht. Da die Seide eine ſchöne, ſatte und glänzende Farbe annimmt, ſo haben dieſe Hüte wenigſtens Anfangs ein ſehr ſchönes Ausſehen, und ſie empfehlen ſich dabei durch Wohlfeilheit. An Dauerhaftigkeit ſtehen ſie indeſſen weit den Filzhüten nach. (Bernoulli, Technol. II. 198. — Pilzecker, die Hutmacherkunſt ꝛc. Bd. 38 des Schauplatzes. Ilmenau 1828. — Altmütter in Prechtl's Encyklop. VII. 582 ꝛc.)

Hydrauliſche oder hydroſtatiſche Preſſe, ſ. Preſſe.

K.

Kalk und Mörtel. Die Kalkerde erhält man, wenn man kohlenſauren Kalk oder Kalkſtein der Rothglühhitze ausſetzt, wobei die Kohlenſäure entweicht; über der Spirituslampe mit doppeltem Luftzuge findet dieſe Zerlegung mit geringeren Mengen ſchon vollſtändig ſtatt. Der gebrannte Kalk behält die Form der angewandten Kalkſtücke bei, nimmt aber einen etwas kleineren Raum ein. Sie wird zu techniſchen Zwecken, in'sbeſondere zum Mörtel, in großer Menge dargeſtellt. Die größten Anlagen dieſer Art finden ſich in der Nähe von Berlin, bei Rüdersdorf, wo ein Gemenge von Muſchel-Kalkſtein aus dem Sande hervorragt und von wo aus die Hauptſtadt und die umliegende Gegend mit Kalkſtein und Kalk verſorgt werden. Der innere Raum A des in Fig. 52 im ſenkrechten und in Fig. 53 im horizontalen Durchſchnitte dargeſtellten Ofens, in welchem der Kalk gebrannt wird, hat eine Höhe von $32\frac{1}{2}$ Fuß, nach welchem Maaßſtabe ſich die übrigen Dimenſionen an der Zeichnung leicht beſtimmen laſſen. Wenn man die Operation beginnt, ſo legt man unten in den Ofen zuerſt Holz und füllt ihn mit Kalkſtein bis zur Oeffnung i. Das Holz entzündet man, und der Ofen iſt dann, wenn es verbrannt iſt, ſo ſtark erwärmt, daß ein guter Zug ſtattfindet; darauf füllt man den Ofen ganz mit Kalkſtein, ver-

ſchließt die Räume b, welche mit Thüren verſehen ſind und legt auf die drei Roſte in dem Canale c Feuer. Die Heizung geſchieht alsdann nur mit Torf, und der Roſt bekommt ſeinen Hauptzug durch den Canal e. Der untere Raum d wird mit einer Thüre verſchloſſen, welche geöffnet wird, wenn man die Aſche herausnehmen will. Der Canal c iſt gleichfalls mit einer Thüre verſchloſſen, welche bei'm Aufwerfen von neuem Torf geöffnet wird. Von den drei Canälen c, welche in gleichen Abſtänden und in gleicher Höhe im Ofen angebracht ſind, findet alſo die Heizung des Kalkſteines im Ofen ſtatt, der bis oben hinauf damit gefüllt wird, ſo daß fortwährend noch Kalkſtein oben frei aufgehäuft liegt. Durch den heißen Luftzug, welcher durch den glühenden Kalkſtein geht, wird ein doppelter Zweck erreicht. Der Kalkſtein wird ſo ſtark erhitzt, daß die Kohlenſäure ausgeſchieden wird; dieſe wird durch den heißen Luftzug weggeführt, wodurch die Zerſetzung beſchleunigt wird, indem die Luft, womit ſie ſich mengt, der chemiſchen Verwandtſchaftskraft, durch welche ſie gebunden iſt, entgegenwirkt, da eine Gasart ſtets leichter aus einer Verbindung entweicht, wenn ſie ſich mit einer andern Gasart mengen kann. Viele waſſerhaltige fatescirende Salze verlieren in mit Waſſerdampf geſättigter Luft kein Waſſer; dagegen findet dieſes in trockner Luft ſehr raſch ſtatt. Waſſerdämpfe durch die Kalkmaſſe zu leiten, wodurch man nur denſelben Zweck erreichen kann, würde überflüſſig und unnütz ſeyn. Alle 12 Stunden wird durch die drei Oeffnungen der fertige Kalk herausgenommen. Damit dem Arbeiter, welcher in dem Raume b ſteht, die Hitze nicht zu beſchwerlich falle, ſo iſt dafür ein Abzugscanal l angebracht; die Räume l und b ſind mit Thüren verſchloſſen. Um den Ofen herum gehen Gallerien, ſo daß der Arbeiter leicht zu der Feuerung c und anderen Stellen kommen kann. Manchmal ſtehen die Oefen frei; zuweilen ſind ſie auch mit einer Seite an eine Anhöhe gelehnt. Der Kalkſtein wird gewöhnlich auf einer ſchwach anſteigenden Vorrichtung auf den Ofen hinaufgekarrt. Das Brennen des Kalkſteines kann, wie man aus dieſer Beſchreibung erſieht, ſo lange, als der Ofen hält, fortgeſetzt werden, ſo daß der Ofen nie erkaltet, wodurch man bedeutend an Brennmaterial erſpart. Aehnliche Oefen kann man mit Vortheil allenthalben anwenden, wo man Erze oder andere Subſtanzen von Kohlenſäure und Waſſer befreien will; ſo ſind ſie auch bei verſchiedenen metallurgiſchen Proceſſen erwähnt worden. Da der gewöhnliche Kalkſtein theils in dünnen Schichten, theils durch die ganze Maſſe hindurch mit Thon gemengt vorkommt, ſo iſt der gewöhnliche gebrannte Kalk keine reine Kalkerde; er enthält Kieſel und Thonerde, etwas Eiſenoxyd, Magneſia u. ſ. w. Zu chemiſchen Operationen erhält man die Kalkerde rein, wenn man reinen, kohlenſauren Kalk, z. B. Marmor, welchen man als Abfall in den Bildhauer-Werkſtätten erhält, brennen läßt. Man giebt am beſten grö-

ßere Stücke dem Kalkbrenner, welcher ſie an eine Stelle im Ofen hinlegt, wo er ſie, wenn ſie fertig gebrannt ſind, wieder wegnehmen kann, und erhält ſie alsdann in derſelben Form wieder zurück. Löſ't ſich die Kalkerde ohne Aufbrauſen in Salpeterſäure auf, ſo iſt ſie frei von Kohlenſäure. Die Kalkerde iſt weiß und hat ein ſpeciſiſches Gewicht von 2,3. Sie hat einen ätzenden Geſchmack und kann nur im Sauerſtoffgebläſe zum Zuſammenſintern gebracht werden. Die Kalkerde iſt eine ſtarke Baſis. Mit Waſſer übergoſſen, verbindet ſie ſich damit (das Löſchen des Kalkes), unter Entwickelung von Wärme, durch welche ein Theil des zugeſetzten Waſſers in Dampf verwandelt wird. Nimmt man auf zwei Theile Kalkerde etwa einen Theil Waſſer, ſo ſteigt die Temperatur ſo hoch, daß Schwefel, Schießpulver und Holz dadurch entzündet werden können. Der Kalk quillt bei'm Löſchen auf. Das Kalkerde-Hydrat iſt ein weißes, lockeres Pulver, welches, geglüht, ſein Waſſer wieder abgiebt. Die milchige Flüſſigkeit, welche man erhält, wenn man Kalkerde-Hydrat mit vielem Waſſer anreibt, nennt man Kalkmilch. Das Kalkerde-Hydrat iſt in ungefähr 1000 Theilen Waſſers löslich. Eine klare Auflöſung, welche man Kalkwaſſer nennt, erhält man, wenn man gelöſchten Kalk mit 20 bis 30 Theilen Waſſer in einem verſchloſſenen Gefäße ſchüttelt und die Flüſſigkeit ſo lange ſtehen läßt, bis ſie klar geworden iſt. Wenn man ſie der Luft ausſetzt, ſo zieht ſie raſch Kohlenſäure an und bedeckt ſich mit einer Haut von kohlenſaurer Kalkerde. Wird der gebrannte Kalk der Luft ausgeſetzt, ſo zieht er Waſſer und Kohlenſäure an, zerfällt und löſcht ſich alsdann nicht mehr (zerfallener Kalk). Zuweilen erhält man gebrannten Kalk, welcher ſich nicht löſcht; man nennt ihn todtgebrannt. Dieſes rührt davon her, daß dem Kalkſteine zu viel Thon beigemengt war. Die Kieſel- und Thonerde des Thones verbinden ſich mit der Kalkerde chemiſch. Die Hauptanwendung der Kalkerde iſt zum Mörtel; er verhält ſich bei der Verbindung der Steine auf ähnliche Weiſe, wie der Leim bei der Verbindung zweier Holzſtücke, welche dadurch ſo innig wird, daß, wenn man ſie zu trennen ſucht, das Holz eher in Stücke geriſſen wird, als daß es vom Leime losläßt. Wird nämlich gelöſchter Kalk mit Waſſer zu einem Brei angerührt, ſo geſteht dieſer nach einiger Zeit zu einer feſten Maſſe, und läßt man dieſe trocknen, ſo verliert ſie das Waſſer, bis das Hydrat zurückbleibt, indem ſie in Stücke zerreißt; drückt man den Brei aber zwiſchen Steinen, ſo daß das Waſſer hauptſächlich durch den poröſen Stein entweicht, welcher fortdauernd auf den Kalkbrei drückt, ſo wird dieſer bei'm Austrocknen hart, wie Kalkſtein. Da das Kalkerde-Hydrat eine ſtärkere Anziehung zum Sande hat, als zu ſich ſelbſt, ſo mengt man den Kalkbrei auf's Innigſte mit Sand; auf 1 Theil ſteifen, gelöſchten Kalk, welchen man von $\frac{1}{3}$ gebranntem Kalk erhält, kann man, dem Maaße

nach, 2 Theile gröberen oder 3 Theile feineren Sand nehmen. Mit dieſem Breie beſtreicht man, vermittelſt der Maurerkelle, den mit Waſſer getränkten Stein und drückt den gleichfalls benetzten Stein, welcher damit verbunden werden ſoll, feſt auf, ſo daß der überſchüſſige Kalkbrei herausgepreßt wird und nur eine dünne Verbindungsſchicht zurückbleibt, welche zugleich die Fugen, die ſich zwiſchen den Steinen finden, ausfüllt; der Sandzuſatz dient alſo als Bindemittel; zugleich aber auch findet bei'm ſpäteren Austrocknen nur ein höchſt unbedeutendes Zuſammenziehen ſtatt, da die Kalkmaſſe zwiſchen den Steinen, des großen Sandzuſatzes wegen, nur gering iſt. Chemiſch wirkt der Kalk nicht auf den Sand; man wendet daher, ſtatt Sand, auch Bruchſtücke von anderen Steinarten an, z. B., Kalkſtein von der Feinheit des Sandes. Der Mörtel verliert nach und nach ſo viel Waſſer, daß das Hydrat zurückbleibt, und dieſes zieht ſo langſam Kohlenſäure an, daß nach mehreren Jahrhunderten der Mörtel in der Mitte einer Mauer noch kauſtiſch war. Es ſcheint ſich zuerſt eine Verbindung von Kalkerde-Hydrat und kohlenſaurer Kalkerde zu bilden, welche zuletzt vollſtändig in kohlenſaure Kalkerde übergeht. Durch dieſen Proceß wird durch den Mörtel eine ſo innige Vereinigung hervorgebracht, daß, wenn man zwei Steine voneinander zu trennen ſucht, die Steinmaſſe eher entzwei geht, als daß der Mörtel losläßt; daher iſt er an Steinen bei ſehr alten Gebäuden, z. B. von alten Burgen, ſehr feſt. Der Mörtel, welcher früher angewendet wurde, iſt jedenfalls nicht beſſer, als der jetzige. Der gebrannte Kalk darf höchſtens 10 Procent fremde Beſtandtheile enthalten, um bei'm Umrühren mit Waſſer noch einen zähen Brei bilden zu können. Hat man zum Brennen Magneſiakalkſtein (Dolomit) oder einen Kalkſtein, welcher viel Magneſiakalkſtein enthält, ſo daß der Magneſiagehalt im Kalk auf 20 bis 25 Procent ſteigt, angewendet, ſo zerfällt der Kalk bei'm Löſchen, indem die beigemengte Magneſia verhindert, daß der Kalk einen zähen Brei bildet; einen ſolchen Kalk nennt man mager, den anderen fett. Bei Bauwerken, welche der Einwirkung des Waſſers ausgeſetzt ſind, wendet man den hydrauliſchen Mörtel an, deſſen Wirkſamkeit auf einem chemiſchen Proceſſe beruht. Eiſenoxyd oder Manganoxyd entzieht dem Kalkwaſſer keine merkliche Menge Kalkerde, Thonerde eine kleine Menge, gallertartige Kieſelſäure viel mehr, am meiſten der Thon, welcher hydrauliſchen Kalk giebt. Mengt man den Thon mit kohlenſaurer Kalkerde und glüht das Gemenge, ſo erhält man eine Verbindung, welcher man, wenn man ſelbſt einen großen Ueberſchuß von Kalkerde angewendet hat, mit Waſſer nur ſo viel davon entziehen kann, bis einfach-kieſelſaure Kalkerde zurückbleibt. Rührt man die Verbindung mit Waſſer zum Teig an, ſo wird Waſſer aufgenommen und die Maſſe erhärtet. Aus dieſem würde folgen, daß die Verbindung, welche unter Waſſer feſt wird, aus Kieſel-, Thon-

und Kalkerde und chemiſch gebundenem Waſſer beſtehe; eine Verbindung, welche von einigen Mineralien nur durch das relative Verhältniß der Beſtandtheile verſchieden iſt. Je inniger der Kalk und der Thon miteinander gemengt ſind, um ſo raſcher muß dieſe Verbindung ſich bilden. Der Thon, welchen man anwendet, muß, damit er ſehr porös werde, gebrannt werden. Es iſt alſo unbeſtreitbar, daß zwiſchen der Kalk- und Kieſelerde auf naſſem Wege eine chemiſche Verbindung ſtattfindet. Mengt man ſehr feingemahlenen Traß (ſo nennt man eine hauptſächlich aus Bimsſtein beſtehende Maſſe, welche, als die rheiniſchen Vulcane noch in Thätigkeit waren, ausgeworfen und in die benachbarten Thäler, in'sbeſondere in das Brohlthal, durch Waſſer heruntergeſchlämmt und abgeſetzt wurde), oder pulveriſirte Puzzuolane (eine ähnliche Subſtanz, welche in der Nähe von Puzzuolo bei Neapel vorkommt) mit Kalkerdehydrat, ſo erhärtet dieſes Gemenge unter Waſſer. Man nimmt 2 Theile Puzzuolane, 1 Theil Kalk und 1 Theil Sand zu dieſem hydrauliſchen Mörtel, welcher in'sbeſondere in Italien und Holland gebraucht wird und der älteſte iſt. Die andern bereitet man, indem man ein Gemenge von kohlenſaurem Kalk und Thon erhitzt, bis die Kohlenſäure fortgegangen iſt, wobei man ſich hüten muß, daß keine Schmelzung ſtattfindet. Dieſes Gemenge kann man künſtlich bereiten, wenn man 4 Theile Kreide oder Kalkſtein und 1 Theil Thon, dem Maaße nach, miteinander auf's Innigſte mengt, indem man ſie mit Waſſer anfeuchtet und unter perpendiculären Mühlſteinen ſehr fein mahlt; man formt nachher aus der Maſſe Backſteine und brennt dieſe. Ein inniges Gemenge von kohlenſaurer Kalkerde und Thon kommt jedoch ſo häufig in der Natur vor, daß man nur an wenigen Orten genöthigt iſt, dieſe künſtliche Bereitung vorzunehmen; dieſes Gemenge iſt unter dem Namen Mergel bekannt. Ein Mergel, welcher 13 bis 19 Procent Thon enthält, giebt einen guten hydrauliſchen Mörtel, und iſt dem Thon ein Ueberſchuß von Kieſelerde, welche ſich in Kali auflöſ't, alſo aus einer wäſſerigen Auflöſung ſich ausgeſchieden hat und nicht Quarzpulver iſt, beigemengt, ſo erhöhet dieſes ſeine guten Eigenſchaften. Der Magneſiakalkſtein verdient, nach Verſuchen im Kleinen, den Vorzug vor dem kohlenſauren Kalk. Außerdem muß der Mergel ein inniges Gemenge von Thon und kohlenſaurer Kalkerde ſeyn, und der Thon darf nicht ſchichtenweiſe im Kalkſteine vorkommen. Den beſten hydrauliſchen Kalk gewinnt man aus einem thonhaltigen Kalkſteine, welcher als Concrement in den Thonlagern der Juraformation und der unterſten Tertiärbildung vorkommt, und der in iſolirten Blöcken, indem der Thon nämlich feſtgeſpült iſt, ſich an verſchiedenen Orten, in'sbeſondere in England, z. B. an den Ufern und im Bette der Themſe, findet. In dieſen Concrementen, die ſich ſehr langſam durch gleichzeitigen Abſatz von Thon und kohlenſaurer Kalkerde gebildet haben, iſt das Gemenge durchaus gleichförmig.

Wenn er gebrannt iſt, wird er gemahlen und geſiebt; mit Waſſer zum dicken Brei angerührt, erhärtet er eben ſo ſchnell wie der Gyps; er wird feſter, je länger er unter Waſſer liegt, und zuletzt ſo hart wie Kalkſtein. Man verſetzt ihn mit Sand, wenn man ihn ſtatt des gewöhnlichen Mörtels, oder zum Bewerfen und Abputzen der Häuſer anwenden will. (Mitſcherlich, Chemie, II. 1. 119. — Schubarth, I. 391.) — Bereitung des Chlorkalkes. Das Chlor iſt wegen der Leichtigkeit, womit es vegetabiliſche und animaliſche Verbindungen zerſetzt, ein ſehr wichtiger Stoff. Seine Anwendung und Darſtellung iſt aber für den gewöhnlichen Gebrauch mit Schwierigkeiten verknüpft. Daher iſt die Bereitung des Chlorkalkes, einer feſten Verbindung, welche im Großen dargeſtellt und transportirt werden kann, und deren Anwendung manche Vortheile darbietet, von großer Wichtigkeit geworden. Man bereitet ihn, indem man Chlor vermittelſt Kochſalz, Schwefelſäure und Braunſtein entwickelt. In ein großes Gefäß von Blei, h, Fig. 54, ſchüttet man durch die Oeffnung i das Gemenge von 3 Theilen Kochſalz mit 2 Theilen Braunſtein, und durch einen Trichter b gießt man 5 Theile Schwefelſäure, die mit 4 Theilen Waſſer verdünnt iſt, hinzu. Der untere Theil des Gefäßes ſteht in einem eiſernen Keſſel c. Zwiſchen die Wände dieſes Keſſels und des Gefäßes werden durch das Rohr l Waſſerdämpfe geleitet, um das Gemenge zu erwärmen; damit aber eine gleichmäßige Einwirkung ſtattfinde, wird die Maſſe, indem man vermittelſt des Kreuzes n den unteren Rahmen herumdreht, fortwährend bewegt. Dieſer Rahmen beſteht aus Eiſen, welches mit Blei überzogen iſt. Die Abſperrung der einzelnen Theile geſchieht vermittelſt Schwefelſäure. Iſt alles Chlor entwickelt, ſo ſchafft man den Rückſtand durch die Oeffnung g heraus. Aus dem darin enthaltenen ſchwefelſauren Natron ſtellt man kohlenſaures Natron dar. Das Chlor wird durch das Rohr a in eine verſchloſſene Kammer, welche ganz aus Werkſteinen errichtet iſt, geleitet. In dieſer Kammer ſtehen entweder Horden, welche denen, die man zum Trocknen des Salzes anwendet, ähnlich ſind, und auf deren Breter eine dünne Schicht gelöſchter Kalk ausgebreitet iſt, oder es iſt der Boden mit einer dünnen Schicht Kalk von 3 bis 4 Zoll bedeckt; im letzteren Falle ſind in den Wänden Löcher angebracht, durch welche der Stiel von Rechen geht, mit denen man den Kalk fortwährend umrührt. Alle etwaigen Oeffnungen werden mit Kalkerde-Hydrat verſtopft, mit welchem das herausdringende Chlor ſich verbindet. Die luftdicht verſchloſſene Thür der Kammer wird, wenn die Operation beendigt iſt, geöffnet; der Chlorkalk wird in Fäſſer gepackt und dann neues Hydrat hineingebracht. In einigen Fabriken, wo man den Chlorkalk zu eigenem Gebrauche bereitet, leitet man Chlor in ein langes cylindriſches Gefäß, worin man fortwährend Kalkerde, welche mit vielem Waſſer angerührt iſt, bewegt, ſo daß es, obgleich man es,

um allen Druck zu vermeiden, nicht unter die Flüſſigkeit leiten kann, deſſenungeachtet ſogleich abſorbirt wird. Das Chlor verbindet ſich nicht mit der waſſerfreien Kalkerde; wenn ſie gehörig gelöſcht iſt, abſorbiren 28,5 Theile Kalk 24 bis 28 Theile Chlor. Zehn Theile Waſſer ziehen aus 1 Theile feſtem Chlorkalke die bleichenden Verbindungen aus, und es bleibt Kalkhydrat, welches im Ueberſchuſſe darin vorhanden iſt, zurück. Die Auflöſung reagirt alkaliſch; taucht man ein Lackmuspapier hinein, ſo verliert es ſeine Farbe nicht ſogleich, was jedoch ſchneller ſtattfindet, wenn man es herauszieht und Kohlenſäure aus der Luft anziehen läßt. Beſchreibt man rothes baumwollenes Zeug mit einer, mit Gummi eingedickten, Auflöſung von Weinſteinſäure, ſo wird die Schrift, wenn man das Zeug eine Zeit lang in der Chlorkalkauflöſung läßt, ſchon ganz weiß erſcheinen, während an allen übrigen Stellen die Farbe noch unverändert iſt. Will man daher die Auflöſung im Großen anwenden, ſo muß man die zu bleichenden Subſtanzen ſchwach anſäuern, wozu man, wenn ſie es vertragen, ſehr verdünnte Salzſäure anwenden kann, weil ſich alsdann Chlorcalcium bildet, was aus den Zeugen, ſeiner großen Löslichkeit wegen, leicht ausgewaſchen werden kann. Will man den Chlorkalk anwenden, um riechende oder anſteckende Subſtanzen in der Luft zu zerſtören, ſo taucht man ein Stück baumwollenes Zeug von geringem Werthe in eine verdünnte Chlorkalkauflöſung und hängt es in den Räumen auf, wo man es anwenden will; die Auflöſung giebt die wirkſame Subſtanz in dem Verhältniſſe ab, wie ſie Kohlenſäure aus der Luft anzieht, alſo ſehr langſam. Wird keine Säure dem Chlorkalke zugeſetzt, ſo giebt die unterchlorichte Säure Sauerſtoff ab, und es wird Chlorcalcium gebildet; bei einem Zuſatze von Säure oxydirt das Chlorcalcium ſich auf Koſten der unterchlorichten Säure, und das Chlor vom Chlorcalcium und das von der unterchlorichten Säure wird frei. Auch bei der Kohlenſäure findet dieſes ſtatt; deswegen wirkt Chlor nicht auf kohlenſaure Kalkerde. Bei der Bereitung des Chlorkalkes im Großen kann, wenn nicht gut umgerührt wird, oder durch andere Umſtände an einer Stelle eine zu ſtarke Erwärmung ſich erzeugt, eine Umänderung der unterchlorichtſauren Kalkerde in Chlorcalcium und chlorſaure Kalkerde ſtattfinden; ſie ſoll zuweilen plötzlich mit Wärmeentwickelung geſchehen, ſo daß die Temperatur bis 60° ſteigt, und wenn ſich dabei gasförmige unterchlorichte Säure bildet, mit Explosion. Wenn ſich die unterchlorichtſaure Kalkerde in chlorſaure Kalkerde mit Chlorcalcium zerlegt hat, ſo kann man ſie zum Bleichen nicht mehr verwenden, aber vortheilhaft zur Darſtellung von chlorſaurem Kali. Man löſ't ſie in Waſſer auf, dampft die Auflöſung ein und verſetzt ſie mit Chlorkalium. Auf 10 Theile Chlorkalk nimmt man 1 Theil Chlorkalium, nämlich ſo viel, als nöthig iſt, damit ſich die chlorſaure Kalkerde in Chlorcalcium umändert; das gebildete chlorſaure Kali cryſtalliſirt heraus. Zieht man

den Chlorkalk mit Waſſer aus und dampft die Auflöſung zur Trockne ab, ſo zerſetzt ſich die unterchlorichtſaure Kalkerde gleichfalls in Chlorcalcium und chlorſaure Kalkerde. Vor einiger Zeit konnte man dieſe Methode mit Vortheil zur Darſtellung von chlorſaurem Kali anwenden. Da das Chlorkalium jetzt von den Alaunfabricanten ſehr geſucht und theuer bezahlt wird, ſo bereitet man es wieder vermittelſt Pottaſche. Mengt man Kalkerde-Hydrat mit ſchwefelſaurem Natron oder Kali, läßt Chlor hinzutreten und übergießt das Gemenge mit Waſſer, oder löſ't man Chlorkalk in Waſſer auf und verſetzt die Auflöſung mit ſchwefelſaurem Natron, ſo ſind in der Auflöſung unterchlorichtſaures Natron und Chlornatrium enthalten. Eine Flüſſigkeit, welche unterchlorichtſaures Natron, Chlornatrium und zweifach- und einfach-chlorſaures Natron enthält (ſogenanntes **Eau de Javelle**), erhält man, wenn man eine gewiſſe Menge Chlor in eine Auflöſung von kohlenſaurem Natron leitet. Gewöhnlich pflegt man 15 Theile cryſtalliſirtes, kohlenſaures Natron in 40 Theilen Waſſer aufzulöſen und ſo viel Chlorgas hineinzuleiten, als man aus 2 Theilen Manganſuperoxyd und 6 Theilen Salzſäure erhält. Läßt man mehr Chlor hineintreten oder dampft man die Flüſſigkeit ab, ſo bildet ſich ein chlorſaures Salz. (Mitſcherlich, Chemie, II. 1. 119. Schubarth, techn. Chemie, I. 391.)

Kämme, die bekannten Hilfsmittel zum Ordnen der Haare, werden von Horn, Knochen, Elfenbein, Wallroßzähnen, Schildpatt und Holz, von beſondern Handwerkern, den Kammmachern, angefertigt. Die erſte Arbeit iſt die Vorbereitung des Hornes; ſie beſteht vorzüglich im Entſchlauchen, d. h., in der Entfernung des das Innere des Hornes ausfüllenden, aus Blutgefäßen beſtehenden Schlauches, den er entweder losfaulen läßt oder loskocht. Was von dem Stirnknochen noch an dem Horne ſitzt, wird vorſichtig abgeſchlagen und die maſſive Spitze wird abgeſägt und an den Horndreher verkauft. Hierauf wird das Horn mit der Schrotſäge in einige handbreite Ringe zerſchnitten und die ſo erhaltenen Querringe werden wieder der Länge nach aufgeſchnitten. Um ſie gerade zu biegen, werden ſie in heißem Waſſer erweicht, über Kohlenfeuer gelind erwärmt und zuerſt mit der großen, vorne flachen Hornzange, dann in der Hornpeſſe gerade gepreßt. Die letztere iſt ein länglichviereckiger Kaſten, durch welchen der Länge nach eine eiſerne Schraubenſpindel geht, die auf mehrere fingerdicke Eiſenplatten wirkt; zwiſchen die erwärmten Platten kommen Filztafeln und Hornſpäne, damit die Krümmungen und Vertiefungen der Hornplatte um ſo beſſer geebnet werden. Der Engländer James bedient ſich eines gußeiſernen Blockes mit einer ihn in der Richtung ſeiner Achſe durchſetzenden kegelförmigen Oeffnung, in welche ein Pfropf von demſelben Metalle paßt; nachdem beide bis zum Schmelzpuncte des Bleies erhitzt worden, ſteckt man das Horn in das Loch und treibt den Pfropf behutſam durch Hammerſchläge hinein. Nach

einer Minute ſoll das Horn vollkommen geebnet und geſtreckt ſeyn, um in die Preſſe gebracht werden zu können. Beſchabt wird das Horn gewöhnlich vor dem Preſſen mit dem Iler oder Deler, einem bogenförmig, und mit dem Schnitzer, einem ſchwach gekrümmten Meſſer. Nach dem Richten werden die Platten auf der ſcharfen Oetterſäge in parallele Blätter von der Form des Kammes geſchnitten, dann mit dem zweiſchneidigen Hornmeſſer an den Enden und auf den Seiten behauen und auf dem Bocke mit dem zweigriffigen Bockmeſſer glatt geſchabt. Hierauf folgt das Beſtoßen mit der Beſtoßfeile, deren lange Zähne nach vorne gerichtet und ſehr ſcharf ſind; dann wird die Länge der Zähne mit dem Riſſe, einer umgebogenen, in einem hölzernen Griffe befeſtigten Klinge, vorgezeichnet und die Platte in die Kluppe, eine Art hölzernen Schraubſtock, feſt eingeſpannt, ſo daß man die Zähne einſägen kann. Grobe Zähne werden mit dem ſägeförmigen Schneideiſen, feine mit dem Rumpler ausgeſchnitten. Das Geſtelle des letztern, Fig. 55, beſteht aus zwei Bretern, c d, die durch 3 Schrauben i aufeinander befeſtigt und unten mit dem Griff e verſehen ſind; zwiſchen den Bretern befinden ſich zwei feine Sägeblätter, von denen das eine, g h, vor dem andern, f d, etwas vorſteht. Der Raum zwiſchen beiden Sägen iſt nach der Feinheit des Kammes verſchieden; bei einem feinen Rumpler kann man kaum ein Blatt Papier zwiſchen beide ſchieben. Bei dem Einſägen ſchneidet das vorſpringende Blatt den Zahn ein; das andere zeichnet die Stelle vor, welche nachher eingeſchnitten wird. Die Zähne werden nun mittelſt einer Spitzfeile zugeſpitzt und, wenn es nöthig iſt, mittelſt des Ziehers abgerundet; dann wird der ganze Kamm mittelſt einer Feile und des Handmeſſers allenthalben gleichmäßig beſchabt und geebnet. Zum Einſchneiden der Zähne wendet man jetzt häufig Maſchinen an, in welchen Kreisſägen in ſolchen Abſtänden, wie ſie die Größe der Zähne erfordert, befeſtigt ſind. Polirt werden die Kämme zuerſt auf einem mit Filz überzogenen Holze, mit einem Teig aus Aſche und Waſſer, dann mittelſt eines wollenen Lappens mit Ziegelmehl und Waſſer, endlich mit Tripel und Eſſig; auch Bimsſteinpulver oder Kreide wird angewendet. Die bei vielen Kämmen nöthige Biegung giebt man dem erwärmten Kamme über einer kegelförmig zulaufenden hölzernen Walze. Durchbrochene Verzierungen werden mittelſt eines Bohrers und einer feinen Säge dargeſtellt. Schildpatt und Elfenbein wird eben ſo bearbeitet, wie das Horn. Die Kämme aus Elfenbein und Knochen werden nach dem Feilen mit feinem Glaspapier und feuchter, mit Bimsſteinpulver beſtreuter Leinwand gerieben und mit geſchlämmter Kreide und einem mit Seifenwaſſer befeuchteten Läppchen polirt. Kleine Stückchen Schildpatt und Horn werden zuſammengelöthet, und auf dieſe Weiſe kann man auch die Hörner der Ziegen und Schafböcke benutzen, die ſich durch ihre helle Farbe und Durchſich-

tigkeit empfehlen, und ſelbſt die Hufe mancher Thiere. Die durchſägten und gepreßten Hornblätter werden nochmals zwiſchen polirten Kupferplatten gepreßt, mit der Preſſe erſt in kochendes, dann in kaltes Waſſer getaucht und mittelſt der flachen Hand mit Wismuthweiß abgerieben. Die zu löthenden Platten werden an den Verbindungsſtellen gehörig zugeſchärft, damit ſie nach dem Löthen gleichdick erſcheinen, mit der Hornzange über dem Feuer erwärmt und durch einen Papierſtreifen zuſammengeklebt. Dann erhitzt man die Löthzange, deren innere Flächen aus glatten Kupferplättchen beſtehen, bringt die zu löthenden Horn- oder Schildpattplatten dazwiſchen, ſchraubt das Ganze in einen Schraubſtock und taucht es nach einiger Zeit in kaltes Waſſer; nach dem vorſichtigen Abſchaben und Poliren wird man die Löthſtelle gar nicht bemerken. Außer den Kämmen liefern die Kammmacher auch Pulverhörner und manche andere Hornarbeiten. (Leng, Gewerbskunde, Bd. 62 des Schauplatzes, Weimar 1834, S. 463 ꝛc. — Altmütter in Prechtl's Encykl. VIII. 89.)

Kattundruckerei, ſ. Zeugdruckerei.

Kerzen oder **Lichte** werden aus verſchiedenen Subſtanzen verfertigt: I. Verfertigung der Talglichte. Mit dieſer Arbeit befaſſen ſich hauptſächlich die Talgſeifenſieder und wenden dabei zweierlei Verfahren an. Entweder wird das zerlaſſene Unſchlitt oder Talg in Formen, in welche der Docht eingeſpannt iſt, gegoſſen; oder die Dochte werden, an Stäben hängend, in den flüſſigen Talg eingetaucht, bis ſich davon ein genugſames Quantum an denſelben angeſetzt hat. Im erſten Falle erhält man gegoſſene, im zweiten gezogene Lichte. Nach beiden Verfahren iſt die Verfertigung der Lichte an ſich ein ſehr einfaches Geſchäft. Um indeſſen Lichte von guter Qualität zu erzeugen, kommt es viel auf die Beſchaffenheit und die Reinigung des Talges an. Nur die wiederkauenden Thiere liefern ein bei gewöhnlicher Temperatur feſtes Fett oder eigentlichen Talg, und der Lichtefabricant wendet faſt ausſchließlich Rinder- und Hammeltalg an. Auch dieſer iſt aber nicht von gleicher Beſchaffenheit. Der von jungem Vieh iſt, in der Regel, weißer und weicher, der von altem gelblich, aber härter. Eben ſo iſt der Talg des Viehes härter, wenn es mit Heu, als wenn es mit Gras genährt wird. Der Fabricant wird daher die Talgarten auf angemeſſene Weiſe zu vermiſchen haben. Aller Talg findet ſich ferner im Zellgewebe oder in zelligen Membranen eingeſchloſſen und mit Adern, Nerven und andern Theilen vermengt. Von dieſen muß er ſorgfältig gereinigt werden. Es geſchieht dies gewöhnlich, indem man die Talgmaſſen zerhackt, mit oder ohne Waſſer einſchmelzt und den flüſſigen Talg abſchöpft und durch Siebe laufen läßt. Die zurückbleibenden häutigen Theile heißen Grieven, betragen 6—9 Procent und ſind auf Seife zu benutzen. Die-

ſes Verfahren, den Talg auszulaſſen, hat jedoch manches Unvollkommene. Durch das bloße Zerhacken werden die Membranen, in denen er eingeſchloſſen iſt, nur zum Theil getrennt, und durch die unmittelbare Anwendung des Feuers unter dem Keſſel, wird derſelbe leicht angebrannt und dadurch in ſeiner Grundmiſchung verändert. Es iſt daher zweckmäßiger: 1) den rohen Talg mit Hilfe von rauhen Mahlſteinen, oder auf andere Weiſe, zu zerreiben, und 2) das Schmelzen mit Dampf vorzunehmen. Das Letztere kann leicht geſchehen, indem man entweder den Keſſel mit einem zweiten umgiebt und zwiſchen beide Dampf einſtrömen läßt; oder indem man Dampfröhren durch den Keſſel führt (der dann nicht von Metall zu ſeyn braucht). — Obſchon dieſer ausgelaſſene rohe Talg (und ein ſolcher iſt aller im Handel vorkommende) ſofort zu Lichten verwendet werden kann, ſo ſucht man ihn doch durch allerlei Mittel noch zu verbeſſern. Reiner, weißer und feſter wird ſchon der Talg, wenn man das erſte Ausſchmelzen mit geſäuertem Waſſer (auf 100 Theile 50 Waſſer und $1\frac{1}{4}$ Schwefelſäure) vornimmt. Noch ſchöner, wenn man ihn zu wiederholten Malen mit Waſſer einſiedet und dieſem das erſte Mal etwas Schwefelſäure, das zweite Mal etwas Alaun zuſetzt. Manche wenden auch andere Salze, wie Salpeter und Kochſalz u. ſ. w., an. Der Engländer Steard empfiehlt, in den zum zweiten Male ausgelaſſenen Talg etwa $\frac{1}{4}$ Procent concentrirte Salpeterſäure einzurühren und ihn darauf auszupreſſen. Dieſer Zuſatz einer Säure ſoll zugleich den üblen Geruch des Talgſchmelzens vermindern. Andere empfehlen das Kochen mit etwas Zinkoxyd oder ſchwefelſaurem Zink. Die Beimiſchung von etwas Kalk mag rathſam ſeyn, wenn der Talg etwa ſäuerlich oder ranzig geworden iſt. Durch Beimiſchung von Arſenik, auch in den geringſten Quantitäten, den Talg zu verbeſſern, ſollte völlig verboten ſeyn; unſchädlich iſt hingegen die von etwas Wismuthweiß (ſalpeterſaurem Wismuthoxyd), die neuerlich empfohlen wurde. Gute Lichte ſetzen aber ferner eine gute Beſchaffenheit des Dochtes voraus. Gemeiniglich macht man dieſen aus Baumwollengarn. Die Wirkung des Dochtes beſteht darin, daß die oberſte Lage Talg, ſo wie er durch die Flamme flüſſig wird, fortwährend zwiſchen den Faſern der Baumwolle, gleichwie in Haarröhrchen, in die Höhe ſteigt und dadurch in die Flamme gelangt, wo dann die Talgtheile ſich in brennbare Gaſe verwandeln und durch ihr Verbrennen eben die Flamme bilden. Da das Verbrennen nur in Berührung mit der Luft ſtattfinden kann, ſo muß die Flamme hohl und pyramidal ſeyn. Die brennbaren Gaſe können nämlich nur nach und nach mit der Luft in Berührung und ſo zum Verbrennen kommen. Der flüſſige Talg muß demnach ungehindert in dem Dochte aufſteigen können und darin vollſtändig verbrennen. Geſchieht letzteres nicht, ſo brennt das Licht weniger hell, und es entſteht Dunſt und Rauch. Der Docht muß alſo die gehörige Dicke und Drehung haben. Saugt er

nicht allen Talg auf, der flüſſig wird, ſo läuft ein Theil deſſelben ab. Offenbar muß dies auch um ſo eher geſchehen, je weicher und leichtflüſſiger der Talg iſt. Wichtig iſt beſonders, daß der Docht völlig trocken und rein iſt. Enthält er die mindeſte Feuchtigkeit, ſo erzeugt dieſe ein Kniſtern und Spritzen. Einige rathen, den Docht durch Weingeiſt zu ziehen; dies kann aber ſchwerlich einen Nutzen haben, da aller Weingeiſt bei'm Trocknen wieder verdunſtet. Ebenſo kann Eſſig nur dann vielleicht einen Zweck haben, wenn der Docht aus unreiner Baumwolle gemacht wird. Zu geringe Baumwolle iſt indeſſen darum beſonders ſchädlich, weil dann leicht glühende Fäſerchen abreißen. Den Docht durch Wachs zu ziehen, kann höchſtens, weil das Wachs etwas ſchwerflüſſiger iſt, das Brennen etwas verzögern. Man erhält eine kleinere Flamme, aber auch weniger Licht. Das Weſentlichſte bleibt immer die vollkommenſte Austrocknung des Dochtes. Bei allen Talglichten ergiebt ſich jedoch der Uebelſtand, daß der Docht ſelbſt während des Brennens verzehrt werden ſollte und dies bei dieſen nicht ſchnell genug geſchieht. Alle Talglichte müſſen daher fleißig geputzt werden. Geſchieht dies nicht, ſo vermindert ſich je mehr und mehr die Helligkeit, und zwar nicht, weil die Flamme dann weniger Talg verzehrt, ſondern weil ein großer Theil nun nicht verbrennt und blos in Dunſt und Rauch verwandelt wird. — Dicke Kerzen brennen etwas ſchneller, als dünne. Nach Rutter brannte im Mittel 1 Pfund 4er Kerzen 49 Stunden lang, 6er $51\frac{1}{2}$ Stunden und 10er 55 Stunden. Um das Putzen unnöthig zu machen, hat man empfohlen, die Lichte in ſchiefer Richtung zu brennen und zu dieſem Behufe beſondere Leuchter angegeben; oder durch gewiſſe Zubereitung (wie durch Tränken mit Salpeter) den Docht verbrennlicher zu machen geſucht, meiſt beides aber ohne Erfolg. — Alle Talglichte werden, wie ſchon geſagt, entweder gegoſſen oder gezogen. Zum Gießen bedient man ſich gewöhnlich zinnerner Formen. Gläſerne ſind ungleich wohlfeiler, aber ſehr zerbrechlich. Das untere Ende der Form hat eine nur kleine Oeffnung, die kaum den Docht durchläßt. Das obere Ende hat hingegen eine weite Oeffnung und über derſelben einen Haken, an dem der Docht befeſtigt wird. Die Formen werden, eine neben die andere, in die runden Löcher des Formtiſches geſteckt und dann der flüſſige Talg aus der Talgkanne eingefüllt. Auch bei zinnernen Formen darf der Talg nicht zu heiß ſeyn, weil die Form, die ſich dann Anfangs zu ſehr ausdehnt, bei'm Erſtarren zu ſtark auf die Kerze drückt und das Herausnehmen erſchwert. — Sollen die Lichte gezogen werden, ſo behängt man mehrere Stäbe (Spieße) mit Dochten und taucht dieſe dann zu wiederholten Malen in einen Talgtrog. Jeder Spieß mag etwa $2\frac{1}{2}'$ lang ſeyn und 15—18 Dochte tragen. Bei'm erſten Eintauchen muß der Talg am flüſſigſten ſeyn. Die Talgtröge (von Blech oder Holz) ſind ſo eingerichtet, daß

ſie fortwährend erwärmt werden können. Nach jeder Eintauchung bringt man die Spieße auf ein Geſtelle, damit der Talg, der ſich angehängt, erkalte und erſtarre. Die Geſchicklichkeit des Lichtziehers beſteht hauptſächlich darin, daß die Lichte ringsum gleichdick werden und die gehörige Schwere erlangen. Auf verſchiedene Weiſe hat man in neuerer Zeit auch die Fabrication der Lichte zu vervollkommnen geſucht; die meiſten der angegebenen Mittel ſind aber unerheblich und haben als Künſteleien wenig oder gar keinen Eingang gefunden. — Man hat verſchiedene Vorrichtungen erſonnen, um viele Lichte auf einmal zu gießen; bis jetzt ſcheinen aber keine in Gebrauch gekommen zu ſeyn. Um den Talglichten das Anſehen von Wachslichten zu geben, füllte man in die Formen zuerſt Wachs ein, ſo daß ſich eine dünne Wachsſchicht anlegte, und goß dann in dieſe den Talg; allein die Lichte ſelbſt werden dadurch kaum vorzüglicher; noch weniger mag das bloße Beſtreichen mit Leim oder Gummi nützen. — Man hat ferner eine Beimiſchung von Kaſtanienſtärke unter den Teig gerühmt; ſolche Lichte mögen indeſſen wohl feſter und trockner anzufühlen ſeyn, ſchwerlich aber beſſer brennen. Andere haben die Geſtalt verändert, und namentlich eine 6ſeitige Form empfohlen, die jedoch höchſtens bei'm Verpacken einen Vorzug vor den cylindriſchen haben kann. Der Engländer White verſuchte dichte Lichte einzuführen, die, wie die Wachskerzen in Kutſchenlaternen, durch eine wurſtförmige Feder beſtändig hinauf und an einen Ring angedrückt würden, der einen kleinen Docht trug. Auch dieſe Vorrichtung, die das Putzen unnöthig machen ſollte, fand aber keinen Beifall. — Am meiſten Aufſehen erregte die Erfindung, Kerzen mit hohlem Dochte zu verfertigen, ſo daß ein Luftzug, wie bei den Argand'ſchen Lampen, vermittelt würde. Solche Kerzen wurden Anfangs ſehr beliebt, und man dachte allerlei Mittel aus, dergleichen hohle Dochte zu verfertigen. Der Hauptzweck jedoch ſcheint an der Schwierigkeit, einen beſtändig offenen Luftcanal zu Stande zu bringen, geſcheitert zu ſeyn. Welchen Vortheil dünne, hölzerne Dochte, die bloß mit etwas Baumwolle umwickelt wären, haben ſollten, iſt kaum einzuſehen. Zweckmäßiger ſcheint es hingegen, die Kerzen nicht mit runden, ſondern mit platten Dochten zu verſehen. Durch Einmengung wohlriechender Subſtanzen, hat man endlich auch Lichte zu verfertigen geſucht, die bei'm Brennen einen angenehmen Geruch verbreiten ſollen. — **II. Verfertigung der Kunſtwachs- oder der Stearin- und Margarinkerzen.** Die Entdeckung, daß alle Fettigkeiten aus zweierlei Subſtanzen, aus Oelſtoff oder Elain, und Talgſtoff oder Stearin, zuſammengeſetzt ſind, daß dieſe bei der Verſeifung den Character von Säuren annehmen und daß ſchon jene reinen Talgſtoffe, vollends aber die Stearin- und Margarinſäure, faſt alle Eigenſchaften des Wachſes beſitzen; dieſe Entdeckung mußte inſonderheit wichtig für die Kerzen-

fabrication werden, indem man daraus erſah, daß ſich aus Talg und andern gemeinen Fettarten ein viel ſchätzbareres Material, ein wahres Kunſtwachs, gewinnen läßt. Es handelt ſich nur darum, Mittel oder practiſche Verfahren zu finden, jene Stoffe im Großen und ohne zu bedeutende Koſten darzuſtellen. — Begnügt man ſich damit, aus Talg das Stearin abzuſondern, ſo hat dies wenig Schwierigkeit. Es kann geſchehen, indem man den Talg ein oder mehrere Male mit Sauerwaſſer wieder einſchmelzt, umrührt und, wenn er zu erſtarren anfängt, zwiſchen dicken, wollenen Tüchern auspreßt, da das Elain ſich in dieſe zieht und der Talgſtoff auf denſelben zurückbleibt. Man kann auch den ſchmelzenden Talg mit Terpentinöl ($\frac{1}{7}$) vermengen und dadurch die Trennung des Elains befördern; oder das Einſchmelzen in einem Keſſel unter erhöhtem Dampfdrucke vornehmen. Viel feſter und wachsähnlicher iſt aber die Talgſäure (die Stearin- und Margarinſäure), und um dieſe darzuſtellen, muß das Fett erſt verſeift und ſodann die ſeifenartige Verbindung zerſetzt werden; das Verfahren wird daher viel umſtändlicher. Das wohlfeilſte Mittel zur Verſeifung iſt der Kalk. Man verwandelt daher zuerſt den Talg in eine Kalkſeife, indem man ihn entweder mit der erforderlichen Menge Kalkmilch kocht, oder aber mit trockenem Aetzkalk (zerfallenem lebendigen Kalke) einſchmelzt, und die Verbindung zu Seife in geſchloſſenen Keſſeln durch eine hohe Temperatur und mit Hilfe eines ſtarken Dampfdruckes befördert. Um die erhaltene Kalkſeife zu zerſetzen, wird ſie mit verdünnter Schwefelſäure, die ſich der Baſen bemächtigt, mit Hilfe der Wärme behandelt; die getrennten Fettſäuren aber werden ſorgfältig mit Waſſer und Dampf ausgewaſchen und dann in zinnerne Gefäße gegoſſen, worin ſie bei'm Erkalten cryſtalliſiren. Noch enthält dieſe Maſſe jedoch die flüſſigere Elainſäure. Um dieſe zu entfernen, wird ſie zerkleinert, mehrere Male, theils kalt, theils warm, vermittelſt einer kräftigen Preſſe ausgepreßt und noch einmal mit Sauerwaſſer ausgewaſchen. So erhält man endlich eine feſte, ſchöne weiße, beinahe geruchloſe, erſt bei 50° R. ſchmelzende, perlmutterglänzende Subſtanz, die als eine Margarin- (und Stearin-) Säure angeſehen werden kann und, in Formen gegoſſen, die ächten Kunſtwachskerzen liefert. Manche Fabriken befolgen wohl ein, und oft weſentlich, abweichendes Verfahren; das obige dürfte indeſſen eines der vorzüglichſten ſeyn. — Bei'm Gießen in die Kerzenmodel ergab ſich Anfangs eine unerwartete Schwierigkeit, aus der ſtarken Neigung dieſer Säuren, zu cryſtalliſiren, oder ihrer Sprödigkeit. Man wußte ſie zuerſt nicht anders zu beſeitigen, als indem man 28—30 Procent natürliches Wachs zuſetzte. Später entdeckte man, daß auch ein Zuſatz von nur ganz wenig ($\frac{1}{1000}$) weißem Arſenik dem Uebelſtande begegne; mit Recht wurde aber dieſes gefährliche Mittel wieder aufgegeben. Jetzt hindert man das cryſtalliniſche Gefüge, indem man die Maſſe in den Modeln faſt

plötzlich zum Erſtarren bringt. Es ſcheint dann freilich noch ein geringer Zuſatz von Wachs nothwendig. Die ächten Margarinkerzen (aus Talgſtoffſäure) haben nicht nur das Ausſehen und die Härte der Wachskerzen, ſondern brennen auch ohne Geruch und eben ſo ſchön, langſam und gleichförmig, ohne geputzt zu werden, wie dieſe. Eigene Maſchinen dienen, um die dünnen Dochte zu flechten. — 100 Pfund Talg geben 50—60 Pfund Stearinkerzen; der Abgang iſt jedoch zur Seifenfabrication zu benutzen. Bis jetzt wenden die Fabricanten hauptſächlich Talg (namentlich ruſſiſchen) an, mitunter aber auch andere Fette, Butter u. ſ. w. — III. Verfertigung der Wachskerzen. Zur Verfertigung der Wachskerzen dient ausſchließlich das Bienenwachs. In Europa kennt man überhaupt kein anderes. Aus mehreren inländiſchen Pflanzen läßt ſich zwar Wachs abſcheiden, allein nicht zu techniſchem Gebrauche, und das Pflanzenwachs, das in größerer Quantität einige ausländiſche Pflanzen liefern, macht bis jetzt noch keinen Handelsartikel aus. Das rohe Wachs iſt gelb und von einem eigenthümlichen Geruch. Außerdem kommt alles Wachs oft mit andern Subſtanzen verfälſcht vor. Die Beimiſchung von Talg iſt leicht an dem Geruche und der größeren Schmelzbarkeit zu erkennen, die Verfälſchung mit Stärkemehl, wenn man es im Terpentingeiſt auflöſ't, indem dieſes nicht auf die Stärketheile wirkt. Soll das Wachs weiß ſeyn, ſo muß es gebleicht werden. Das Bleichen des Wachſes beruht auf denſelben Principien, wie das der vegetabiliſchen Stoffe, und zwar, ohne daß Laugen nöthig ſind, um das zerſtörte Pigment zu entfernen. Das Wachs muß nur eine Zeitlang der Luft und dem Lichte ausgeſetzt werden. Da ſich dieſe Einwirkung jedoch nur auf die Oberfläche beſchränkt, ſo iſt ein eigenes Verfahren nöthig, um allmälig alle Theile des Wachſes mit der Luft in Berührung zu bringen. Man bringt nämlich das geſchmolzene Wachs in ein langes Gefäß, deſſen Boden eine Reihe kleiner Löcher hat und unter dem eine Walze, die zum Theil in einen Trog mit Waſſer taucht, umgedreht wird. Wie das Wachs aus jenen Löchern auf die Walze träufelt, verwandelt es ſich darauf in dünne Streifen oder Bänder, die ſofort im Waſſer erhärten und von der Walze ſich ablöſen. Dieſe Maſchine heißt die Bänder- oder Körnmaſchine. In einer Stunde können auf derſelben mehrere Centner Wachs gebändert werden. Früher verwandelte man das Wachs in dünne Blätter, indem man abwechſelnd eine metallene Kugel oder einen Teller in Waſſer, und wieder in das geſchmolzene Wachs tauchte. Dieſe Wachsblätter wurden dann zum Bleichen an Fäden in die Sonne gehängt. Das Wachsbleichen kann nur in den Sommermonaten vorgenommen werden. Das gebänderte Wachs wird ſodann auf große, mit leinenem Tuche bedeckte Tiſche von Rohrgeflechte einige Zoll hoch ausgebreitet, der Sonne ausgeſetzt und von Zeit zu

Zeit benetzt und umgewendet. Es verſteht ſich, daß dieſe Bleichplätze an einem Orte ſtehen müſſen, wo ſie weder durch Rauch, noch durch Staub verunreinigt werden. Da das Wachs indeſſen nicht durch und durch gebleicht werden kann, ſo wird es nach einigen Wochen wieder eingeſchmolzen, von neuem gebändert und der Bleichproceß nochmals vorgenommen. Und dies wird nöthigenfalls noch ein oder mehrere Male wiederholt; denn manche Arten von Wachs ſind weit ſchwerer zu bleichen, als andere. Iſt das Wachs endlich weiß genug, ſo wird es in naſſe Formen geſchüttet und ſo in Handel gebracht, oder ſofort zu Wachskerzen verwendet. In neuerer Zeit hat man auch das Chlor zum Bleichen des Wachſes angewendet, was aber deshalb beſonders Schwierigkeit hat, weil alles Chlor ſorgfältig wieder weggeſchafft werden muß und dazu nicht Alkalien gebraucht werden können, weil dieſe das Wachs in Seife umändern. In einigen ſüdlichen Ländern wird das Wachs, indem man es tropfenweiſe in Waſſer fallen läßt, gekörnt und zum Bleichen auf ſteinerne Bänke gelegt. Gewöhnlich werden die Wachslichte gezogen, doch auf eine beſondere Weiſe. Die Dochte werden nämlich an einem mit Häkchen beſetzten, und an einem Wagebalken über dem Wachskeſſel hängenden Kranze aufgehängt, und dann der Reihe nach und ſo oft mit Wachs begoſſen, bis die Kerzen die gehörige Dicke haben. Damit ſie die gleiche Dicke erlangen, hängt man die Dochte zuerſt mit dem einen, dann mit dem andern Ende auf. Zuletzt werden ſie durch Rollen, wozu man jetzt eigene Maſchinen hat, geglättet und langſam (z. B., zwiſchen Bettdecken) erkaltet. Die ſchönſten Tafelkerzen werden hingegen gegoſſen. Die Dochte der Wachskerzen hat man, wie die der Talglichte, zu verbeſſern geſucht. Im Allgemeinen ſind jene viel dünner und aus feinem Baumwollengarne gebildet; die Wachskerzen aber haben beſonders den Vorzug, daß ſie nicht geputzt zu werden brauchen, indem der Docht ſich ſelbſt verzehrt und daß ſie ohne widrigen Geruch brennen. Sonſt giebt 1 Pfund Wachs nicht mehr Licht als 1 Pfund Unſchlitt, und dieſe Beleuchtung iſt daher ungleich koſtbarer. Um den Preis etwas zu verringern, wird dem Wachſe meiſt etwas Talg beigemiſcht und zum Vorguſſe (dem erſten Begießen) ein geringeres Wachs genommen. Die Wachskerzenfabricanten verfertigen übrigens vielerlei Sorten, oft ſehr große (wie die Altarkerzen), zuweilen gefärbte; dann ſehr lange und dünngezogene, die zu ſogenannten Wachsſtöcken (bougies filées) aufgewickelt werden. Dieſe letztern bildet man, indem man den langen Dochtfaden mehrere Male durch flüſſiges Wachs und darauf durch immer weitere runde (oder auch faconnirte) Löcher eines Zieheiſens hindurchzieht. — IV. Wallrathkerzen. Der Wallrath iſt ein an der Luft zu einer wachsähnlichen Maſſe erſtarrendes Fett, das ſich in großer Quantität in den geräumigen Kopfhöhlen, ſo wie in einigen Rückengefäßen des

Pottfiſches oder Kaſchelott's findet. In neuerer Zeit wird dieſe Subſtanz beſonders in England ſehr viel zur Verfertigung von Lichten verwendet. Dieſe Lichte brennen hell und ruhig, wie Wachslichte, ſind hart, ſchön weiß und überdies durchſcheinend. Zuweilen wird der Wallrath noch gefärbt. Man verferigt dieſe Kerzen, indem man den geſchmolzenen Wallrath mit etwas Wachs verſetzt, in warme gläſerne Formen gießt und darin langſam erſtarren läßt. — Vor mehr als 30 Jahren machte man die Entdeckung, daß alles Fleiſch, wenn es Monate lang in ein fließendes Waſſer gebracht wird, ſich allmälig in eine wallrathähnliche Subſtanz verwandelt, die ſo, wie das Wallrath, zur Fabrication ſich eigne. Man nannte dieſes künſtliche Fett **Fettwachs** oder Adipocire. Es ſcheint indeſſen nicht, daß irgendwo die Erzeugung dieſes Wachſes im Großen ausgeübt werde, obſchon es an manchen Orten an todten Thieren, die ſich zu dieſer Benutzung eignen, nicht fehlen dürfte. (**Bernoulli**, Technologie, 2. Aufl. I. 388. — **Prechtl** in der Encyklop. VIII. 318. — Die Kunſt des Seifenſiedens und Lichtziehens, 2. Aufl. Weimar 1837. Band 4 des Schauplatzes.)

Ketten werden theils geſchmiedet, theils gegoſſen, theils aus Blech oder Draht angefertigt. Ihre Formen ſind ſehr verſchieden, je nachdem ſie als Zierde, als Verbindungsmittel, zum Aufhängen und Aufziehen von Laſten, zum Meſſen, zur Fortpflanzung von Bewegungen bei Maſchinen angewendet werden. — 1) **Geſchmiedete Ketten** beſtehen ſtets aus Stabeiſen; ihre Glieder ſind meiſtentheils geſchweißte Ringe von länglich runder Form, welche öfters ſchraubenartig gedreht werden, wodurch man ihnen die Neigung nimmt, hin und her zu ſpielen. Die Verfertigung dieſer Ketten iſt eine einfache Arbeit. Das runde oder quadratiſche Stabeiſen wird nöthigenfalls durch Schmieden ausgeſtreckt und verdünnt, glühend auf dem Horne des Amboßes zur Ringgeſtalt gebogen und auf dem Abſchrote dergeſtalt abgehauen, daß die Enden des Ringes ein wenig übereinander liegen. Man ſteckt dieſen Ring durch das zuletzt fertig gewordene Glied der Kette, macht ihn weißglühend und ſchweißt ihn, flach auf dem Amboße liegend, durch einige ſchnell und gut angebrachte Hammerſchläge zuſammen. Das auf dieſe Weiſe verfertigte Glied wird zuletzt auf dem Amboßhorne zu der regelmäßigen Rundung gerichtet und — wenn die Kette aus gedrehten Gliedern beſtehen ſoll — mit der Zange zuſammengedreht. Für alle folgenden Ringe oder Glieder wiederholt ſich das ganze Verfahren. Die völlig gleiche Geſtalt und Größe der Glieder wird am leichteſten mit Hilfe folgender mechaniſchen Vorrichtung erreicht. Durch ein mit einer Kurbel verſehenes Getriebe wird ein eiſernes Zahnrad umgedreht, deſſen verlängerte horizontale Achſe die Geſtalt eines Cylinders von kreisförmigem oder elliptiſchem Querſchnitte hat. Ein glühender Eiſenſtab wird durch Umdrehung des Rades in dicht aneinander lie-

genden Windungen um die Achſe herumgewickelt. Man haut ſämmtliche Windungen an einer Stelle (wenn ſie elliptiſch ſind, an einer der langen Seiten) ſchräg mit dem Meißel durch und erhält ſo eine Anzahl Ringe, welche auf die ſchon angegebene Weiſe ineinander gehängt und geſchweißt werden. — Manche Ketten werden mit Pech oder mit Leinöl geſchwärzt, um ſie vor Roſt zu ſchützen, andere mit Sägeſpänen von hartem Holze in einem Rollfaſſe blank und glatt geſcheuert, noch andere verzinnt. — Die größten Ketten, welche in ihrer Geſtalt und Verfertigung einiges Eigenthümliche haben, kommen auf Seeſchiffen vor, wo ſie mit großem Vortheile ſtatt der hanfenen Ankertaue gebraucht werden und Kettentaue heißen. Die Glieder derſelben ſind länglich rund, wie Taf. VIII., Fig. 56 zeigt, und jedes derſelben enthält ein gußeiſernes Querſtück, einen Steg **h**, Fig. 57, welcher den innern Raum des Ringes in zwei gleich große Abtheilungen, **a** und **b**, trennt. Hierdurch wird einer Verwickelung der Kette vorgebeugt und zugleich die Zuſammenziehung der Glieder nach ihrer Breite verhindert, welche ſonſt bei ſtarker Anſpannung eintreten und die freie Beweglichkeit ſtören könnte. Zur Verfertigung der Kettentaue dient rundes Stabeiſen von ½ Zoll bis 2⅛ Zoll Dicke, welches ſehr gut und feſt ſeyn muß, daher es mehrmals gegerbt und ſtarken Proben unterworfen wird. Man macht das Eiſen in ſehr flachen, die Flamme durch Oeffnungen an der Sohle abführenden Flammenöfen, die übrigens wie die Blechglühöfen eingerichtet ſind, ſtark rothglühend und zerſchneidet es auf den in Figur 58 im Grundriſſe und in Fig. 59 im Aufriſſe dargeſtellten Scheeren, die durch Dampf- oder Waſſerkraft in Bewegung geſetzt werden. **A** und **B** ſind die gußeiſernen Arme der Scheere, von denen der eine feſtliegt, der andere mittelſt der Kurbelſtange **C** auf und nieder bewegt wird, an deren Welle das Schwungrad **D** ſitzt. Die Schneidebacken **G** beſtehen aus Stahl und ſind an die gußeiſernen angeſchraubt. **E** iſt der zu zerſchneidende Eiſenſtab, der ſofort, wenn er aus dem Ofen genommen worden iſt, unter einem beſtimmten Winkel zwiſchen die Scheeren kommt; er darf ſich während des Schneidens nicht drehen, weshalb er mit einer Zange feſtgehalten wird. **F** iſt eine veränderlich zu ſtellende Vorrichtung, welche dazu dient, um die Glieder für eine Kettenſorte gleich lang zu machen. Die Figg. 60, 61 und 62 geben den Grund- und den Aufriß von einer Maſchine zum Biegen der Glieder in eine elliptiſche Form, und ſie iſt in dem Augenblicke dargeſtellt, in welchem ein ſolches Glied gebogen wird. — **A** iſt eine elliptiſche Decke von Gußeiſen, die oben auf der ſehr feſt im Boden ſtehenden Säule **B** befeſtigt iſt. **C** iſt die Backe des Schraubſtockes, der mittelſt einer Schraube mit flachem Gewinde gegen die Decke drückt. **D** iſt ein Theil der Decke zwiſchen **X** und **Y**, der als eine geneigte Ebene gebildet iſt, ſo daß er einen Zwiſchenraum läßt, der im Durchmeſſer

den Stäben gleich iſt, deren beide Oberflächen zuſammengeſchweißt werden ſollen. E, viereckige Spuren, die durch die Mitte der Docke gehen und in denen einer von den Bolzen F ſich frei hin- und herſchieben läßt. G, horizontaler, 6 Fuß langer Hebel von Schmiedeeiſen; er führt bei H eine Frictionsrolle von Stahl, deren Stellung nach dem Durchmeſſer des Gliedes verändert werden kann. Es leuchtet ein, daß für jede verſchiedene Art von Gliedern eine beſondere Docke erforderlich iſt. — Das Stück Eiſen, welches ein Glied bilden ſoll, wird noch rothglühend nach der Biegemaſchine gebracht, wo es von der Backe des Schraubſtockes C bei dem einen Ende angegriffen wird, ſo daß die Fläche des Schnittes aufwärts gekehrt iſt. Das Stück Eiſen hat nun die horizontale Richtung m n, und indem man den Hebel G vorwärts ſtößt, zwängt die Rolle H m n nach und nach in die elliptiſche Vertiefung der Docke; zuletzt ſtehen die beiden zuſammen zu ſchweißenden Flächen einander genau gegenüber. Der kurze Durchmeſſer der Ellipſe muß etwas größer, als der Steg ſeyn, damit derſelbe leicht in das Glied gebracht werden könne. Fig. 63 iſt eine ſtarke Hebelpreſſe, um die Glieder gegen die Stege zu drücken, worauf dann das Zuſammenſchweißen der Glieder folgt. Dieſe Maſchine beſteht aus einem ſtarken gußeiſernen Ständer A, der unten mittelſt eines Fußes feſt auf den Boden geſchraubt iſt. Oben iſt derſelbe bei B gabelförmig und nimmt das eine Ende eines 6 Fuß langen Hebels E mittelſt eines Bolzens auf. Zur rechten und linken Seite des Ständers ſind zwei Arme C befeſtigt, durch welche der Dorn D geht, der den Platz des nächſten Gliedes vertritt. F und F′ ſind die beiden Kluppen, zwiſchen welche das Glied, nachdem vorher der Steg hineingebracht worden iſt, gelegt und dann zuſammengedrückt wird, bis daß der Steg dies verbietet. Bei verſchiedenen Arten von Gliedern ſind auch die Stücke C und F F′ verſchieden. — Das zuſammengebogene Glied gelangt zur Schmiedeeſſe, wird dort ſchweißwarm gemacht und mittelſt der gehörigen Hammerſchläge auf einem Horne zuſammengeſchweißt. Das nun noch rothglühende Glied wird zwiſchen die Kluppen F F′ der Hebelpreſſe geſtellt, der Steg von einem Arbeiter hineingebracht, während ein anderer den Hebel E ſtark dagegen preßt. Die vollkommene Vereinigung zwiſchen Glied und Steg wird erſt durch dieſen mechaniſchen Druck und dann durch die Zuſammenziehung bei'm Erkalten bewirkt. — Ehe die vollendete Kette benutzt wird, unterwirft man dieſelbe erſt einer ſehr ſtarken Probe, wobei das zu probirende Stück an dem einen Ende befeſtigt wird, auf einer Bank liegt und am andern Ende mit dem Kolben einer ſehr kräftigen hydrauliſchen Preſſe verbunden iſt, welche dieſelbe mit einem gewiſſen Drucke zu zerreißen ſucht. — Bei Maſchinen, wo durch Ketten eine große Zugkraft ausgeübt oder einer ſehr ſtarken Spannung Widerſtand geleiſtet werden muß und es zugleich nöthig iſt, die Ketten über Rol-

len oder Walzen zu legen (z. B., bei Drahtziehbänken, Röhrenziehwerken u. ſ. w.), bedient man ſich einer Art geſchmiedeter, ſehr feſter und ſehr biegſamer Ketten, deren Glieder keine Ringe, ſondern durch Bolzen verbundene, längliche Platten ſind (*Gelenkketten*). Die Verfertigung derſelben umfaßt das Schmieden und Ausfeilen der Platten, das Bohren der Bolzenlöcher in denſelben, das Schmieden und Abdrehen der cylindriſchen Bolzen; alles Arbeiten, welche nichts Eigenthümliches darbieten. — 2) *Gegoſſene Ketten* kommen ſelten vor. Man kann einzelne Ringe gießen, die halbe Anzahl derſelben aufſchneiden, mit dieſen die unaufgeſchnittenen zuſammenhängen und endlich die Schnittfuge wieder verlöthen. Es geht auch an, ſämmtliche Ringe im Ganzen zu gießen. Gußeiſerne Ketten dieſer Art findet man zuweilen; ſie haben aber eben keine empfehlenswerthen Eigenſchaften. — 3) *Ketten aus Draht und Blech.* — Alle ſehr feinen Ketten gehören hierher, aber auch manche von größerer und gröberer Art, namentlich zum Gebrauche bei Maſchinen. In letzterer Beziehung verdient hier die *Vaucanſon*'ſche Kette oder *Bandkette* vorzüglich genannt zu werden, welche aus geglühtem Eiſendrahte (bis zu 3 oder 4 Linien Dicke), ſeltener aus Meſſingdraht, mittelſt Maſchinen verfertigt wird, und deren Glieder entfernt die Geſtalt der Figur ⊔ haben, woran man ſich die Enden der zwei ſenkrechten Zweige zu Ohren umgebogen vorſtellen muß. Mit dieſen Oehren umfaßt jedes Glied den mittlern Theil des benachbarten Gliedes, und ſo entſteht ein bandartiges, rechtwinkelig gegen die Ebene der Glieder ſehr biegſames Ganzes. Da indeſſen die Glieder dieſer Kette nicht gelöthet oder geſchweißt ſind, ſondern offene Fugen haben, ſo ertragen ſie eine ſehr bedeutende Anſpannung nicht, ohne ſich aufzulöſen. Gleiches gilt von einer ziemlich oft gebrauchten bandartigen Kette, welche abwechſelnd aus viereckigen ungelötheten Ringen von Eiſendraht und aus kurzen Streifen von Eiſenblech, deren rohrartig aufgerollte Kanten die Ringe umfaſſen, zuſammengeſetzt iſt. — Die ſchon oben angeführten *Gelenkketten* müſſen auch hier wieder erwähnt werden, indem man dieſelben, wenn ſie von geringer Größe ſind, aus Eiſen- oder Stahlblech verfertigt und durch Niete von Stahldraht zuſammenhängt. Dies iſt namentlich der Fall bei den Gelenkketten, welche in Uhren zur Verbindung des Federhauſes mit der Schnecke angewendet werden (*Uhrketten*), und deren Glieder nur 1 bis 4 Linien lang ſind. Dieſe kleinen Plättchen werden aus Stahlblech mittelſt des Durchſchnittes auf einen einzigen Stoß ſowohl ausgeſchnitten, als mit den beiden Nietlöchern verſehen; das Zuſammennieten derſelben, mittelſt kurzer Stifte von Stahldraht, geſchieht aus freier Hand mit dem Hammer. Unter den für Maſchinen anwendbaren Ketten iſt auch eine zu erwähnen, die aus zweierlei, durch Bolzen verbundenen Gliedern von ſtarkem Bleche beſteht, von denen die einen ring-, die anderen gabel-

förmig ſind und die ſich von den Band-, ſo wie von den Gelenkketten dadurch unterſcheidet, daß ſie in allen Richtungen biegſam iſt, gleich einer Kette aus ineinanderhängenden Ringen. — Aus Eiſen- und Meſſingdraht werden zu verſchiedenem Gebrauche mancherlei Arten, meiſt kleiner Ketten, verfertigt, indem man den Draht mittelſt einer Rundzange in die beliebige Geſtalt der Glieder biegt und hierauf mit der Kneipzange abkneipt. Ringförmige Biegungen an den Enden längerer Drahtſtücke (wie, z. B., ſie bei den Gliedern der Meßketten vorkommen) verfertigt man ſehr leicht, genau und gleichförmig mittelſt eines eigenen Inſtrumentes, welches mehrere verwandte Anwendungen zuläßt. — Aus Eiſendraht werden auch Seile geflochten, die, ſtatt der hanfenen, in Bergwerken mit ſehr gutem Erfolge angewendet werden. Goldene, ſilberne und vergoldete Ketten, welche als Schmuck dienen, haben ſehr mannichfaltige und willkürliche Formen. Meiſtentheils beſtehen ſie aus ineinanderhängenden Ringen von Draht, welcher letztere entweder rund oder halbrund, vierkantig, geplättet u. ſ. w., ferner bald glatt, bald cordirt oder durch Walzen verziert iſt. Die Ringe oder Glieder einer Kette werden gewöhnlich dadurch hervorgebracht, daß man den Draht in dicht beiſammenliegenden ſchraubenartigen Windungen um ein eiſernes Stäbchen (den Dorn oder Riegel) herumwickelt, die ſo entſtandene Röhre herabzieht und der Länge nach mit einer Laubſäge, bei ganz dünnem Drahte mit der Ringelſcheere aufſchneidet, wodurch ſie in einfache Ringe zerfällt. Daß man letztere beliebig von kreisrunder, ovaler, eckiger Geſtalt erhalten kann, indem man eines Riegels von entſprechender Form ſich bedient, iſt von ſelbſt klar. Iſt der Draht, welchen man über den Riegel windet, nicht ausgeglüht, ſo bewirkt ſeine Elaſticität eine oft ſehr bedeutende Ausdehnung oder gar Formveränderung der gewundenen Röhre, wenn man dieſelbe herunternimmt. Um dies zu vermeiden, glüht man den Riegel ſammt dem noch darauf befindlichen Drahte. Das Herabziehen des letztern nach dem Glühen geht immer leicht von Statten, wenn man die Vorſicht gebraucht hat, den Dorn oder Riegel vor dem Aufwickeln des Drahtes in einfaches oder doppeltes Papier einzuhüllen. — Die ineinandergehängten Ringe oder Kettenglieder werden gewöhnlich, jedes Glied beſonders, mittelſt Schlagloth, vor dem Löthrohre gelöthet. Bei kleinen Ketten löthet man zwei und zwei Glieder feſt an ihren Schnittfugen aneinander, ſo daß zwiſchen zwei benachbarten Gliedern durchaus eine ſolche unbewegliche Verbindung mit einem Gelenke abwechſelt. Bei der Kürze der Glieder behält die Kette deſſenungeachtet genug Biegſamkeit, und dieſes Verfahren erleichtert die Arbeit, gewährt auch eine größere Feſtigkeit, weil mehr Raum für das Loth vorhanden iſt, als wenn man nur die Fuge jedes einzelnen Gliedes damit ausfüllen könnte. Gedrehte Glieder, welche der Kette ein bandartiges, flaches Anſehen geben, biegt man mit der Zange, und zwar jedes

einzeln, ſogleich wenn es gelöthet iſt. Sehr feine Kettchen ſind die aus Golddraht beſtehenden ſogenannten Venetianer Kettchen, deren feinſte an 100 Glieder auf die Länge eines Zolles haben. Zuweilen werden auch die Glieder von Schmuckketten mittelſt eines Durchſchnittes in beliebiger Ringgeſtalt aus dünnem Bleche geſchnitten und durch Drahtringe aneinandergehängt. (Karmarſch, mechan. Technologie, I. 490 ꝛc. — Derſelbe in Prechtl's Encykl. VIII. 359 ꝛc. — Hartmann, Handb. des Maſchinen= u. Fabrikenweſens, Bd. II, Abth. 1. S. 549 ꝛc.)

Kienruß. Leitet man die Verbrennung ſo, daß man zu einem mit leuchtender Flamme brennenden Körper nur ſo viel Sauerſtoff zutreten läßt, daß bloß der Waſſerſtoff, oder der Waſſerſtoff und nur ein Theil der Kohle verbrennen, ſo gewinnt man eine größere Menge von ausgeſchiedener Kohle. Dieſe Operation macht man im Großen; die Kohle, welche man ſo gewinnt und als ſchwarze Farbe benutzt, nennt man Kienruß. Man wählt zum Verbrennen harzreiche Subſtanzen; nimmt man, z. B., Harz oder Theer, ſo erhitzt man ſie in einem Topfe **a**, Taf. IX., Fig. 64, zündet ſie an und läßt nur wenig Luft hinzutreten. Von dem Topfe geht eine Oeffnung in ein rundes Häuschen, deſſen Wände b mit Fellen beſchlagen ſind und welches oben mit einer ſchirmartigen Vorrichtung d aus grober Leinwand verſehen iſt; durch dieſe Leinwand findet der Zug vom Keſſel aus ſtatt. Die ausgeſchiedene Kohle wird von dem Luftſtrome in das Häuschen mit fortgeriſſen und ſetzt ſich theils auf den Boden, theils an die rauhen Felle, theils an die Leinwand ab. Die ſchirmartige Einrichtung kann man herunterlaſſen und dadurch zugleich von den Fellen den Kienruß abſchütteln. Außer dieſer Einrichtung hat man noch viele andere, ſich Kienruß oder fein vertheilte Kohle zu verſchaffen, welche nach derſelben Theorie eingerichtet ſind. Eben ſo kann man ſich Lampenruß verſchaffen, wenn man eine Lampe ſo ſtellt, daß dazu nur wenig Luft zutreten kann und die Flamme oben gegen einen Deckel ſchlägt, woran ſich der Ruß abſetzt, den man von Zeit zu Zeit abſchabt. Dem Kienruße, ſo wie überhaupt der fein vertheilten Kohle, ſind noch einige fremde Subſtanzen beigemengt, welche bei der unvollkommenen Verbrennung ſich bilden; ich werde dieſe bei einer andern Gelegenheit anführen. (Prechtl's Encykl., VIII. 373.)

Klempner=Arbeiten. Die Materialien des Klempners oder Blecharbeiters ſind Weißblech, d. h., verzinntes Eiſenblech, und Meſſingblech, ferner im beſchränkteren Maaße auch ſchwarzes Eiſenblech, Kupfer= und Zinkblech. Aus dieſen Blechgattungen werden vorzüglich die verſchiedenartigſten Gefäße, ferner Lampen und manche andere Gegenſtände verfertigt, deren Aufzählung oder Beſchreibung hier zu weit führen würde. Zur Darſtellung feiner Arbeiten wird das Weißblech durch Abreiben mit Kreide entfettet und dann mit

dem Hammer polirt; allein bei gewöhnlichen Gegenſtänden iſt dies nicht nöthig. Eine allgemein nothwendige Vorbereitung, ſowohl des Weißbleches, als des Meſſingbleches, iſt dagegen das Ausſpannen oder Gleichziehen, wodurch das Blech geebnet wird. Darauf ſchreitet man zum Vorzeichnen und Zuſchneiden der einzelnen Beſtandtheile, aus denen eine Arbeit zuſammengeſetzt wird. Jenes geſchieht mittelſt eines ſpitzigen, ſtählernen Stiftes, wobei man Maaßſtab, Zirkel, Lineal und Winkelmaaß zu Hilfe nimmt. In vielen Fällen erleichtert man ſich dieſe Arbeit ſehr durch Anwendung von Lehren oder Patronen, welche aus Weißblech oder Pappe gemacht ſind und auf das zu verarbeitende Blech gelegt werden, worauf man ihren Umriß mittelſt der ſtählernen Spitze nachzeichnet. Dies Verfahren gewährt beſonders für ſolche Gegenſtände oder Beſtandtheile, welche oft vorkommen und von nicht ganz einfacher Geſtalt ſind, viele Bequemlichkeit. Das Zuſchneiden begreift im weiteſten Sinne alle diejenigen Arbeiten, durch welche das Blech im unveränderten flachen Zuſtande die erforderliche Geſtalt erhält. Hierzu gehört alſo zunächſt das eigentliche Zuſchneiden, d. h., die Entfernung der Theile des Bleches, welche außerhalb der vorgezeichneten Umriſſe liegen; dann ferner die Hervorbringung mannichfacher Oeffnungen und Durchbrechungen im Innern der Blechflächen. Mit den gewöhnlichen Hand- und Stockſcheeren, beſonders mit den letzteren, können faſt nur geradlinige oder einfach gekrümmte Schnitte gemacht werden, welche freilich auch am allerhäufigſten vorkommen. Daher muß man ſich in manchen Fällen durch Aushauen des Bleches mit dem Meißel helfen. Des nämlichen Mittels bedient man ſich bei großen und einfach geſtalteten Durchbrechungen; ſind aber letztere klein, ſo erzeugt man ſie — ihre Geſtalt mag beſchaffen ſeyn, wie ſie wolle — theils durch Ausſchlagen auf Blei mit Hauern, Durchſchlägen, Putzmeißeln, theils vermittelſt des Durchſchnittes. Aus dem flachen, gehörig zugeſchnittenen Bleche werden Gefäße, und hohle oder vertiefte Gegenſtände überhaupt, auf verſchiedene Weiſe gebildet; nämlich: a) durch Biegen, welches bei runden und ovalen Stücken auf dem Sperrhaken oder über einem Dorne, auch mittelſt Walzen, bei eckigen auf einem Amboſe oder auf dem Umſchlage und Börteleiſen geſchieht. b) Durch Treiben und Hämmern auf Amboſen oder amboſähnlichen Werkzeugen. c) Durch Drücken und Aufziehen auf der Drehbank. d) Durch Preſſen in Stanzen mittelſt des Fallwerkes oder eines Stoßwerkes, wiewohl die Anwendung dieſes Mittels hier von beſchränkter Anwendung iſt. Die Ränder der Gefäße erhalten die nöthige Verſtärkung theils durch eine Sieke, in welche meiſt ein Eiſendraht eingelegt wird, theils durch eine einfache, rechtwinkelige Umbiegung auf dem Börtel- oder Umſchlageiſen, theils durch eine leichte Ausſchweifung auf dem Polirſtocke, theils durch einen herumgelötheten Blechſtreifen oder ein eben ſo befeſtigtes Röhr-

chen. Maſſive und hohle gegoſſene Beſtandtheile, wie Füße, Säulen, Knöpfe, Handhaben u. dergl., welche öfters an Blecharbeiten vorhanden ſind, werden aus Meſſing, aus einer Miſchung von Blei und Antimon ꝛc. hergeſtellt. Zur Vereinigung der verſchiedenen Theile der Blecharbeiten dient gewöhnlich das Löthen mit Weichloth, welches mittelſt des Kolbens vorgenommen wird; jedoch muß bei manchen Gegenſtänden das Falzen und Nieten zu Hilfe genommen werden, vorzüglich, wenn dieſelben beſtimmt ſind, der Hitze ausgeſetzt zu werden. Auch Arbeiten aus Schwarzblech werden nur durch Nieten und Falzen zuſammengeſetzt. Vereinigung mittelſt Schrauben und Muttern findet nur dort Anwendung, wo die übrigen Verbindungsarten untauglich ſind oder nicht die gehörige Feſtigkeit gewähren, oder wo es wünſchenswerth iſt, die Theile leicht wieder auseinandernehmen zu können. Weißblechwaaren erhalten die erforderliche Glätte und Glanz durch das Poliren des Bleches und nöthigenfalls durch das Schlichten oder Planiren; die Arbeiten aus Meſſingblech dagegen werden geſchliffen und polirt, wenn ſie eine feine glänzende Oberfläche erhalten ſollen. Zum Schleifen bedient man ſich des Bimsſteinpulvers mit Waſſer, oder eines naſſen Stückes Bimsſteines und dann der Holzkohle, ebenſalls mit Waſſer. Die Politur giebt man mit Tripel oder engliſcher Erde oder Kolkothar, die man ſämmtlich mit Baumöl auf Wollentuch anwendet. Das Moiriren des Weißbleches wird kaum noch angewendet; die jedoch auf dieſe Weiſe verzierten Waaren werden — um die Abreibung ihrer Oberfläche zu verhindern und das Anſehen des Moors zu verſchönern — mit einem Terpentinöl-Firniſſe überzogen, den man durch Zuſatz von Pflanzenpigmenten beliebig färben kann; öfters auch unter dem Firniſſe mit durchſichtigen Farben bemalt. Ueber das Lackiren der Blechwaaren iſt das Nöthige im Art. Firniſſen und Lackiren geſagt. (Karmarſch, Art. Blecharbeiten in Prechtl's Encyklop. II. 270 ꝛc. — Lebrün, vollſtänd. Handb. für Klempner; a. d. Franz. von Leng. 2. Aufl. Weimar 1837. Bd. 53 des Schauplatzes.)

Knopffabrication. I. Metallknöpfe ſind entweder gegoſſen oder beſtehen aus Blech. 1) Gegoſſene Knöpfe beſtehen theils aus weichem, leichtflüſſigen Metall, d. h. reinem oder mit Blei legirtem Zinn, theils aus harten, ſchwerer ſchmelzbaren Miſchungen, d. h. aus Meſſing und Tombak. Die Knöpfe der erſten Art werden in meſſingene oder eiſerne Formen gegoſſen, in deren Höhlung eine gravirte oder guillochirte Platte eingelegt iſt, wenn die Knöpfe nicht platt ausfallen ſollen. Bei einigen werden die Oehre mitgegoſſen, bei anderen aus Draht gemacht und nach dem Guſſe angelöthet. Die ſtark convexen Zinnknöpfe ſind hohl und beſtehen aus einem Ober- und Unterboden, welche man abgeſondert gießt und zuſammenlöthet, worauf der Rand beſchnitten und der Knopf auf der

Drehbank abgedreht wird. Plattirte Zinnknöpfe heißen ſolche, welche mit einem feinen Plättchen geſchlagenen Silbers überzogen ſind. Man legt das Blattſilber in die Gießform, wo es ſich feſt an das nachher eingegoſſene Zinn anhängt. — Knöpfe aus Meſſing und Tombak werden in Sandformen gegoſſen, dann abgedreht, öfters auch gerändelt oder mit Punzen verziert, kalt vergoldet oder verſilbert, oder mit Zinn weiß geſotten. Die Oehre beſtehen entweder aus der Metallmaſſe des Knopfes ſelbſt und werden als Läppchen mit daran gegoſſen, welche man nachher durchbohrt, oder ſie ſind von Eiſendraht mit einem einfachen kammähnlichen Werkzeuge gebogen, und man legt ſie dergeſtalt in den Sand bei'm Einformen, daß ihre Enden von dem angegoſſenen Metalle umfloſſen und in demſelben befeſtigt werden. 2) Blechknöpfe. Die Platten zu den gewöhnlichen flachen Knöpfen werden aus Streifen (Zainen) von Kupfer=, Meſſing= oder Tombakblech mittelſt des Durchſchnittes gleich den Münzplatten geſchnitten, dann in der Roulirbank durch Rollen zwiſchen zwei rund ausgefurchten Eiſen von dem bei'm Ausſchneiden entſtandenen Grathe befreit und am Rande abgerundet. Die Roulirbank beſteht aus einem bankförmigen Geſtelle, auf welchem ſich zwei ſenkrechte, von oben her gabelartig eingeſchnittene Stützen in einiger Entfernung von einander erheben. In Einſchnitten dieſer Stützen wird von einem Arbeiter mit der Hand ein durch Blei beſchwerter Balken horizontal hin= und hergezogen, welcher auf zwei in jenen Einſchnitten befindlichen Rollen läuft. Auf der oberen Fläche der Bank ſteht eine ſtählerne Schiene, deren Kante mit einer Längenfurche verſehen iſt; eine zweite Schiene iſt auf der unteren Fläche des beweglichen Balkens angebracht. Die Furchen in den Schienen ſtehen einander gegenüber und ſind gerade ſo breit, daß eine Knopfplatte hineingeſtellt werden kann. Durch die Bewegung des Balkens wird jede Knopfplatte ein= oder zweimal zwiſchen den Schienen hin= und hergerollt, was zum Niederdrücken des Grathes hinreicht. Die ganze Vorrichtung hat, wie man ſieht, die größte Aehnlichkeit mit dem Rändeln der Münzen, und in der That kann ein Rändelwerk mit glatt ausgefurchten Eiſen die Stelle der Roulirbank vollkommen vertreten. Die roulirten Platten werden im Fallwerke oder unter einem Prägſtocke zwiſchen zwei ſtählernen Stempeln geprägt. Der eine Stempel iſt glatt oder mit Gravirung verſehen, je nachdem die obere Seite der Knöpfe glatt oder verziert ſeyn ſoll; die andere erzeugt auf der unteren Fläche der Platten die Aufſchrift (Fabrik=Firma) und im Mittelpuncte eine kleine, ſeichte Vertiefung, worein nachher das Oehr geſetzt wird. Das Material zu den Oehren der Blechknöpfe iſt gewöhnlich Kupferdraht, ſeltener Meſſingdraht; die Verfertigung der Oehre geſchieht auf einer kleinen Maſchine, welche von einem Arbeiter durch Drehen einer Kurbel in Bewegung geſetzt wird und einige Aehnlichkeit mit der Maſchine zur

Verfertigung der Kratzendrähte beſitzt. Von einem Haspel, auf welchem ein Ring Draht liegt, leitet man den Anfang des Drahtes zwiſchen zwei ſchmale ſtählerne Walzen, welche ihn in horizontaler Richtung vor eine ſenkrechte, halbrunde Rinne führen. In dieſe wird er, nachdem ein Meſſer ihn in der zu einem Oehre erforderlichen Länge abgeſchnitten hat, von einem cylindriſchen, ſtählernen Dorne ſo hineingepreßt, daß er eine Biegung, dem Buchſtaben U ähnlich, annimmt. Die Skizze, Fig. 65, zeigt (von oben aus geſehen) in a die Rinne, in b den Dorn, in c d den noch umgebogenen Draht, der ſich in der Richtung des Pfeiles hereinbewegt hat. Fig. 66 giebt die Stellung dieſer Theile an, nachdem der Draht die erwähnte erſte Biegung erlangt hat. Die beiden geraden Schenkel werden hierauf durch zwei gegeneinander bewegte Backen e f, Fig. 67, zuſammengepreßt, wodurch das Oehr um den Dorn ſich ſchließt. Während noch die Backen das Oehr feſthalten, ſchneidet ein von unten kommendes Meſſer die Enden c d desſelben, ſo weit ſie aus e f hervorragen, in gleicher Länge und völlig flach ab; endlich öffnen ſich die Backen wieder, ein gabelartiger Theil, der an dem Dorne hinaufſtreift, hebt das fertige Oehr, Fig. 68, von demſelben, und eine Schieblade unterhalb fängt es im Fallen auf. In dem Augenblicke, wo der durch die Walzen eingeführte Draht abgeſchnitten wurde und deſſen Biegung begann, wurde die obere Walze durch eine geringe Hebung außer Berührung mit der unteren geſetzt; daher ſteht der Draht, ungeachtet der fortdauernden Drehung der Walzen, ſtill, und er fängt erſt an, in der Maſchine von Neuem vorwärts zu gehen, wenn die obere Walze wieder auf die untere niederſinkt, was unmittelbar nach Vollendung eines Oehres der Fall iſt. Die beſchriebenen Vorgänge wiederholen ſich nun mit einem andern Stücke des Drahtes, aus dem ſomit ebenfalls ein Oehr entſteht. Jede Kurbelumdrehung erzeugt bei einer doppelt wirkenden Maſchine zwei Oehre, und da der Arbeiter bequem 75 bis 80 Umdrehungen in einer Minute macht, ſo liefert eine ſolche Maſchine ſtündlich wenigſtens 9000 Oehre von vollkommenſter Gleichheit und Regelmäßigkeit der Geſtalt. Die Befeſtigung der Oehre auf den Knopfplatten geſchieht durch Löthen mit Meſſingſchlagloth. Man ſtellt auf jede Platte ein Oehr in die kleine, im Mittelpuncte angebrachte Vertiefung, welche zugleich dazu dient, den richtigen Platz für das Oehr zu beſtimmen und das Loth zuſammen zu halten, klemmt Oehr und Platte durch eine kleine eiſerne Klammer a, Figur 69, zuſammen, deren Enden man in Lehmbrei taucht, damit ſie nicht abgleiten, welche Arbeit man das Aufklammern nennt; giebt an den Fuß des Oehres ein wenig Loth, welches mit Borax und Waſſer angemacht iſt; ſetzt eine Anzahl Knöpfe auf ein Eiſenblech und bringt ſie ſo in den Löthofen, wo ſie bis zum Schmelzen des Lothes erhitzt werden. Nach dem Löthen werden die Knöpfe

in verdünnter Schwefelſäure abgebeizt und im Feuer vergoldet (ſelten verſilbert), wobei man das Abrauchen in einer Pfanne vornimmt. Die glatten Knöpfe, welche einen hohen Glanz erhalten müſſen, werden zwiſchen polirten ſtählernen Stempeln im Fallwerke glatt gepreßt; hierbei muß der Unterſtempel in ſeinem Mittelpuncte ein Loch zur Aufnahme des Oehres haben, und die Erfahrung zeigt, daß hierdurch jeder Knopf in der Mitte ſeiner glatten Fläche ein wohl ſichtbares, aber kaum fühlbares Grübchen erhält, wenn nicht eine beſondere Vorkehrung dagegen getroffen wird. Jene Erſcheinung erklärt ſich ſehr leicht auf folgende Weiſe: überall, wo der auf dem Unterſtempel liegende Knopf von dem Schlage des Oberſtempels getroffen wird, erleidet er eine Zuſammendrückung, welche im nächſten Augenblicke theilweiſe durch die Elaſticität des Metalles wieder verſchwindet. Befindet ſich nun in der Unterlage eine Stelle, wo die Knopfplatte keine Unterſtützung hat, wie dies in der That auf dem Puncte des ſchon erwähnten Loches der Fall iſt, ſo wird hier das Metall von dem Schlage niedergedrückt und hineingetrieben, ohne nachher durch die Elaſticität wieder aufzuſteigen; daher das bleibende Grübchen. Um daſſelbe zu vermeiden, iſt der Unterſtempel, Fig. 70, auf welchem in a der Knopf und in b deſſen Oehr ſich befindet, bei c c quer durchbohrt, ſo daß dieſes Loch dem Ringe des Oehres entſpricht, und hier ſchiebt man einen, mit einem Hefte verſehenen Stahlſtift d', Fig. 71, ein, der, indem er das Oehr ausfüllt, eine harte, widerſtehende Unterlage bildet. Zuletzt werden die Knöpfe mit dem in Bier getauchten Blutſteine auf der Drehbank polirt. Zu dem letztern Behufe wird an der Drehbankſpindel ein hölzernes Futter vorgeſchraubt, welches auf ſeiner vordern Fläche eine ſeichte, kreisförmige Vertiefung für die Knopfplatte und im Mittelpuncte ein Loch zur Aufnahme des Oehres beſitzt. Der Arbeiter legt den Knopf erſt mit der einen, dann mit der andern Fläche in die Vertiefung, hält ihn hier mit den Fingern der linken Hand und drückt mit der rechten den Blutſtein an. — Militär- und Livree-Knöpfe ſind häufig rund erhaben und beſtehen in dieſem Falle aus dem convexen Oberboden und einem flachen Unterboden, zwiſchen welchen beiden der Raum mit einem Kitt aus Pech und Ziegelmehl ausgefüllt iſt. Der Unterboden, an dem das Oehr ſitzt, iſt von Holz oder von Metall. Die hölzernen Unterböden ſind gedrechſelte Scheiben mit einem Loche in der Mitte, durch welches man die Schenkel des Oehres durchſchiebt, um ſie hinterhalb mit dem Hammer umzuklopfen, wodurch das Oehr ſeine Befeſtigung erlangt. Die metallenen Unterböden werden mit dem Durchſchnitte aus Blech geſchnitten, durch Prägen mit der Aufſchrift verſehen und durch Löthen mit den Oehren vereinigt. Die ſchalenartigen Oberböden können, wenn ſie nicht ſehr tief ſind, ihre Höhlung gleich bei'm Durchſchneiden erhalten, wie die Köpfe der Tapeziernägel; ſonſt aber werden ſie aus Blechplättchen

zwiſchen einem vertieften ſtählernen Oberſtempel und einem convexen kupfernen Unterſtempel im Prägſtocke hohl geprägt und dann im Durchſchnitte von dem überflüſſigen Rande befreit. Man giebt die nöthige Menge geſchmolzenen Kittes hinein, ſetzt den Unterboden darauf und bringt den ganzen Knopf unter einen anderen Prägſtock, wo er (das Oehr nach oben) auf den Unterſtempel gelegt wird und der herabgehende, ausgehöhlte Oberſtempel den Rand des Oberbodens über den Unterboden umlegt und andrückt, ſo daß die Vereinigung ganz feſt iſt. Auf dieſe Weiſe verfährt man bei Knöpfen, welche glatt ſind und nicht vergoldet werden. Die Oberböden zu den feineren und mit Wappen, Buchſtaben ꝛc. verzierten Knöpfen werden, wie die vorigen, hohl geprägt und beſchnitten, dann aber vergoldet, im Prägſtocke zwiſchen einem gravirten, vertieften ſtählernen und einem convexen kupfernen Stempel mit den Verzierungen verſehen, mit Kitt gefüllt und mit dem metallenen Unterboden verſehen. Um letzteren zu befeſtigen, bringt man den Knopf mit der Oehrſeite auf ein hölzernes Futter in der Drehbank, ſetzt gegen die andere Fläche den Reitnagel an, vor deſſen Spitze man ein mit Leder beleimtes Meſſingſtück legt, damit der Knopf nicht beſchädigt werde, und legt durch Anhalten eines Polirſtahles den Rand des Oberbodens auf den Unterboden um. — Auf die ſo eben beſchriebene Weiſe in der Drehbank, oder auf die ſo eben angegebene Art unter dem Prägſtocke, werden öfters gewöhnliche flache, aus Kupferblech verfertigte Knöpfe mit dünnen Blättern, von gold- oder ſilberplattirtem Kupfer überlegt, wobei dieſer Ueberzug dicht und ohne Zwiſchenmittel (Kitt) an die Knopffläche ſich anſchließt. Zur Verpackung werden die Knöpfe auf Karten von Pappe gereiht, welche mit Löchern, zum Durchſtecken der Oehre, verſehen ſind. Um die Löcher in jenen Pappen hervorzubringen, dient eine Schraubenpreſſe, deren hölzerne Spindel auf eine mit abwärts gekehrten ſtählernen Spitzen beſetzte Platte drückt. Die Unterlage, auf welche mehrere Blätter Pappe übereinander gelegt werden, iſt mit Löchern verſehen, in welche die ſpitzigen Stifte eintreten können, nachdem ſie bei'm Herabſchrauben der Preßſpindel die Pappe durchſtochen haben. — II. Ueberzogene Knöpfe. Hierunter werden alle diejenigen verſtanden, deren Oberfläche aus einer Hülle von Tuch, Seidenſtoff und dergleichen beſteht. Die Grundlage iſt hierbei entweder eine ſogenannte Knopfform aus Holz oder Knochen ohne Oehr, oder eine Metallplatte mit einem Oehr. Die hölzernen und knöchernen (beinernen) Knopfformen ſind theils ganz flache Scheiben, theils auf der untern Seite flach und auf der obern mehr oder weniger convex, jedenfalls in der Mitte mit einem Loche verſehen. Zu den hölzernen wählt man am häufigſten Rothbuchenholz, aus welchem mit der Säge 6 bis 7 Zoll breite Bretchen oder Blätter von einer Linie bis zu einem halben Zoll Dicke geſchnitten werden. Die ganz dünnen, flachen Knopfformen

werden aus den dazu beſtimmten Holzblättern mittelſt eines ſcharfſchneidigen Locheiſens ausgeſchlagen. Die dickeren, ſowohl flachen, als convexen Gattungen werden dagegen auf der Drehbank mittelſt einer Art Centrumbohrers ausgeſchnitten. Jede gemeine Drehbank kann hierbei gebraucht werden, indem man den Bohrer in einem auf der Spindel angebrachten hölzernen Futter befeſtigt; jedoch giebt man dort, wo die Drehbank nur zur Verfertigung von Knopfformen gebraucht wird, derſelben eine einfachere Einrichtung, indem man den Schaft des Bohrers ſelbſt mit einer Rolle verſieht und, ſtatt der gewöhnlichen Spindel, in die Docken einlegt. Wird dem Bohrer ein Bretchen dargeboten, ſo bohrt eine Spitze ein Loch und die meſſerartigen Theile ſchneiden nach einer Kreislinie das Holz ſchnell durch und trennen davon eine Scheibe. Jedesmal hält man dem Bohrer zwei aufeinander liegende Bretchen entgegen; aus dem einen werden die Knopfformen geſchnitten, das andere dient zur Unterſtützung des erſtern, damit der Bohrer rein durchſchneide, ohne vorzeitig die losgeſchnittenen Stücke loszubrechen. Zugleich dringt die Spitze, wegen ihrer größeren Länge, voraus in das zweite Bretchen ein und zeichnet die Puncte an, wo ſie nachher wieder einzuſetzen iſt, wenn dieſes Bretchen ſelbſt zu Knopfformen verarbeitet wird. Die knöchernen Knopfformen werden auf gleiche Weiſe mittelſt des Bohrers verfertigt. Man macht übrigens aus Knochen auch Knöpfe, welche, ohne einen Ueberzug zu erhalten, auf den Kleidern mittelſt drei oder vier kleiner Löcher, welche ſie enthalten, angenähet werden. Da man hierbei, um den zum Annähen gebrauchten Faden vor Abreibung zu ſchützen, eine kreisförmige Einſenkung anbringt, ſo muß der Bohrer eine angemeſſene Geſtalt haben. Die Mittelpunctſpitze fehlt demſelben, weil in der Mitte des Knopfes kein Loch entſtehen ſoll. Der Ueberzug von Tuch oder anderem Stoffe, welchen die meiſten hölzernen und beinernen Knöpfe erhalten, wird auf verſchiedene Weiſe verfertigt. Das einfachſte Verfahren beſteht darin, daß man ein kreisrundes Stück Zeug, von doppelt ſo großem Durchmeſſer, als die Knopfform, mit der Scheere zuſchneidet, oder mit einem Locheiſen ausſchlägt, mitten auf daſſelbe die Form legt, den Rand des Stoffes mittelſt Nadel und Faden mit weitläufigen Stichen einfaßt, beutelartig zuſammenzieht und endlich feſt vernähet. Um die ſogenannten Bandknöpfe herzuſtellen, werden auf dem Poſamentierſtuhle oder auf Mühlſtühlen ſeidene Bänder gewebt, deren Muſter beliebig ſeyn können, jedenfalls aber in einem kreisförmigen Raume von der Größe der Knöpfe eingeſchloſſen ſind. Man ſchneidet aus dieſen Bändern runde Stücke, mit welchen nachher hölzerne Knopfformen eben ſo überzogen werden, wie ſonſt mit Tuch oder dergleichen. In der neueren Zeit ſind metallene, mit Tuch oder Seidenſtoff überzogene Knöpfe ziemlich häufig in Gebrauch gekommen. Man hat bei der Verfertigung derſelben mancherlei Wege eingeſchlagen, in

England ſogar ſie gänzlich mit einer Maſchine zu erzeugen verſucht. (Siehe Dingler's polytech. Journal, Bd. 34. S. 8 und Bd. 39. S. 173.) — III. Hornknöpfe verfertigt man theils aus Spänen und anderen Abfällen, theils aus ganzem Horn und gibt ihnen durch Preſſen in Formen eine beliebige Zeichnung auf der oberen Fläche. Statt des Hornes können Ochſenklauen und Pferdehufe angewendet werden; auch Abfälle von Sohlenleder, ſo wie Fiſchbeinſpäne, laſſen ſich durch das bei'm Horne gebräuchliche Verfahren in eine dichte Maſſe verwandeln und ſind auf dieſe Weiſe zu Knöpfen verarbeitet worden. Die Abfälle, welche bei der Fabrication der Kämme, Brillengeſtelle u. ſ. w. entſtehen, werden geſammelt und zuerſt in eine Maſſe vereinigt. Zu dieſem Behufe dient ein hohler eiſerner Cylinder, deſſen Boden aus einer meſſingenen Scheibe beſteht und nach Belieben herausgenommen werden kann. Der Cylinder und die Scheibe bilden zuſammen eine Art Büchſe, welche mit den Hornſtückchen und Hornſpänen gefüllt wird, worauf man den Inhalt mit einem eiſernen Stöpſel bedeckt und unter einer ſtarken Schraubenpreſſe ſo kraftvoll, als möglich, zuſammendrückt. Wenn durch mehrmals wiederholte Füllung und Preſſung die Büchſe endlich voll geworden iſt, bringt man in dieſelbe eine Scheibe, welche den obern Boden bildet, legt unter den untern, ſo wie auf den obern Boden, eine rothglühende Eiſenplatte und ſetzt das Ganze wieder in die Preſſe. Die hierdurch dem Inhalte der Büchſe zugeführte Hitze bewirkt deſſen Erweichung und Vereinigung, ſo daß nach etwa 10 Minuten ein Cylinder von Hornſubſtanz, 2 bis 3 Zoll dick, 4 bis 5 Zoll im Durchmeſſer groß, gebildet iſt, den man herausnimmt, nachdem die Büchſe durch Eintauchen in Waſſer abgekühlt iſt. Man ſpannt dieſen Cylinder in einen Schraubſtock und verwandelt ihn mit der Feile oder Raspel in Späne, welche das Material zur Verfertigung der Knöpfe ſind. Man hat mehrere meſſingene Formen von der Geſtalt eines ſehr flachen Kugelabſchnittes, durch welche die Unterſeite der Knöpfe die gleiche, jedoch convexe Krümmung erhält. Im Mittelpuncte einer jeden dieſer Vertiefungen befindet ſich eine kleine Spalte oder Furche, in welche ein Knopföhr paßt. Auf der untern Fläche der Form iſt ein beliebiges Muſter vertieft gravirt, welches man als Relief auf der obern Seite der Knöpfe hervorbringen will. Mit fünf Formen, wie die eben beſchriebenen, verfertigt man auf einmal 5 bis 12 Dutzend Knöpfe, je nachdem die Formen klein oder groß und mit einer verſchiedenen Anzahl Vertiefungen verſehen ſind. Es gehört zu dieſen Formen ein hohler, ſchmiedeeiſerner Cylinder ohne Boden. In dieſen Cylinder wird zuerſt eine der fünf Formen gelegt, welche unten flach, oben aber verſchiedenartig geſtaltet iſt. Man ſteckt dann in jede der Spalten ein von Kupferdraht gemachtes Oehr. Der Ring des Oehres wird ganz in die Form eingeſenkt; die hakenartigen Schenkel

aber ragen aus derſelben hervor, weil ſie in die Hornmaſſe des Knopfes eingeſchloſſen werden müſſen. Man ſchüttet in jede der Vertiefungen, nach dem Einſetzen des Oehres, ein durch die Erfahrung als nöthig beſtimmtes Maaß Hornſpäne, ſetzt die zweite Form und verſieht auch dieſe mit Oehren und darüber geſchütteten Hornſpänen. Die folgenden Formen ſtimmen mit der erſten überein und werden auf gleiche Weiſe behandelt; ganz oben aber kommt eine Form zu liegen, welche nur auf der untern Fläche gravirt iſt. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß die Vertiefungen auf den Berührungsflächen je zweier benachbarter Formen genau aufeinander treffen müſſen, damit die Oberſeite der Knöpfe die Unterſeite derſelben decke. Dies wird durch gleichmäßige Austheilung der Vertiefungen auf allen Formen, und durch richtiges Aufeinanderſetzen der letzteren erreicht. Damit in dieſer zweiten Hinſicht kein Verſehen vorfallen könne, beſitzt jede Form auf der obern Fläche einen cylindriſchen Zapfen, unten dagegen ein rundes Loch, und ſämmtliche Formen ſind an einer übereinſtimmenden Stelle des Umkreiſes mit einem Einſchnitte verſehen, womit ſie auf eine im Innern des Cylinders vorſpringende Leiſte aufgeſchoben werden. Sind die Formen auf die angegebene Weiſe vorbereitet, ſo legt man zwei gehörig erhitzte dicke Eiſenplatten darauf und darunter, bringt das Ganze unter eine eiſerne Schraubenpreſſe und ſetzt es einem ſehr ſtarken Drucke aus. Dieſer, und die durch die Formen hindurch ſich verbreitende Wärme, vereinigt die Hornſpäne zu einer dichten Maſſe, welche von den gravirten Vertiefungen die beabſichtigte Geſtalt und Verzierung annimmt. Nach 20 Minuten ungefähr ſchraubt man die Preſſe auf, nimmt die heißen Eiſenplatten weg und taucht die Formen ſammt dem Cylinder in kaltes Waſſer. Bei'm Auseinandernehmen findet man zwiſchen den Formen vier dünne, aus den geſchmolzenen Hornſpänen entſtandene Platten, auf welchen in Relief die Knöpfe abgedruckt ſind. Letztere werden mittelſt eines Durchſchnittes, deſſen Drücker hohl und mit einer ſcharfen, kreisrunden Schneide (nach Art eines Locheiſens) verſehen iſt, einer nach dem andern ausgeſchnitten. Auf der Drehbank wird ſodann der Rand und die untere Fläche der Knöpfe abgedreht, und zuletzt geben einige Striche mit einer ſteifen Bürſte den nöthigen Glanz. Die Verfertigung der Knöpfe aus ganzem Horn fängt damit an, daß man auf der Drehbank aus Hornplatten kreisrunde Scheiben von dem Durchmeſſer der Knöpfe und von etwas größerer Dicke, als dieſe, ausſchneidet. Man bedient ſich hierzu eines Kronenbohrers, welcher ein aus Stahlblech gebogenes cylindriſches, am vordern Ende ſägenartig gezahntes, gehärtetes Rohr iſt. Indem derſelbe rundlaufend in einem hölzernen Futter der Drehbankſpindel befeſtigt wird, ſchneidet er aus einer ihm dargebotenen Hornplatte runde Scheiben aus, welche im Innern des Rohres ſitzen bleiben. Um ſie herausſtoßen zu können, läßt man entweder in dem Rohre

eine Spalte der ganzen Länge nach, oder man bringt, wenn das Rohr ganz zuſammengebogen und gelöthet iſt, ſeitwärts in demſelben eine hinlänglich große Oeffnung zur Einführung eines Werkzeuges an. Auf einer Fläche jeder Scheibe wird im Mittelpuncte eine kleine kreisrunde und flache Höhlung eingedreht, welche eine halbe Linie tief iſt und ſich nach Innen etwas erweitert; dieſe Höhlung dient zur Befeſtigung des Oehres. Solche Oehre werden aus Meſſing im Ganzen auf der Drehbank gedreht, dann quer durchbohrt, um den Ring zu bilden, wobei man ſie mit einer eigenen Zange an den in der Drehbank umlaufenden Bohrer hält. Die ſo vorbereiteten Knöpfe werden nun in die ſchon oben beſchriebenen gravirten Formen gelegt, wo ihnen durch heißes Preſſen beliebige Muſter aufgedruckt werden; dann dreht man ſie auf der Drehbank ab, färbt ſie mit Eiſenvitriol, Galläpfel= und Blauholzabſud ſchwarz und glänzt ſie durch Reiben mit einer ſteifen Bürſte. — IV. **Perlmutterknöpfe.** Ihre Verfertigung ſtimmt im Weſentlichen mit jener der Hornknöpfe aus ganzem Horn überein; nur fällt natürlich das Preſſen weg, und die Knöpfe aus Perlmutter müſſen gänzlich auf der Drehbank verarbeitet und vollendet werden. Nachdem man mittelſt des Kronenbohrers die Scheiben geſchnitten hat, werden dieſe auf der obern und untern Seite abgedreht und auf letzterer mit der Vertiefung zur Aufnahme des Oehres verſehen. Bei'm Abdrehen werden die Knopfplatten mit dem gewöhnlichen Drechslerkitte auf hölzerne Futter aufgekittet, deren Endfläche wenig größer, als eine Knopfplatte iſt, damit man letztere leicht richtig in das Mittel ſetzen und folglich rundlaufend aufkitten könne. Man hat gewöhnlich eine große Anzahl von Futtern zur Hand, kittet auf jedes eine Perlmutterplatte und nimmt ſie zur Bearbeitung der Reihe nach her, wodurch viel an Zeit gewonnen wird. Die Oehre ſind aus Meſſing und werden auf die ſchon oben beſchriebene Weiſe verfertigt; man befeſtigt ſie durch Einſprengen, d. h., durch gewaltſames Eindrücken in die erwähnte Vertiefung, wo ſie ohne anderes Hilfsmittel feſthalten. Das Poliren der Knöpfe geſchieht, wie bei anderen Arbeiten aus Perlmutter. (Karmarſch in ſeiner mechaniſchen Technologie, I. 510 ꝛc.; — in Prechtl's Encyklopädie, VIII. 400 ꝛc.)

Kobalt, ein Metall, iſt grauweiß, zwiſchen dem Silberweiß und Stahlgrau das Mittel haltend, von lebhaftem Glanze, mittelmäßig hart, halb dehnbar; es verträgt einige Hammerſchläge ohne zu zerbrechen, iſt im Bruche feinkörnig; ſein ſpecifiſches Gewicht iſt 8,71; es iſt magnetiſch, aber weniger ſtark retractoriſch und wird auch weniger ſtark attractoriſch, als Eiſen; iſt ſtrengflüſſig, nicht flüchtig, und wird weder von der Luft noch vom Waſſer oxydirt. — Es hat keine techniſche Anwendung und wird daher nur im Kleinen durch Reduction eines ſeiner Oxyde mit Kohle im Gebläſefeuer dargeſtellt. — In der Natur kommt das Kobalt entweder mit Arſenik

als Speiſekobalt, oder mit Arſenik und Schwefel als Glanzkobalt vor, die beide Erzeugniſſe der Gangformation ſind. Die anderen Verbindungen ſind von geringer Wichtigkeit. — Von großer techniſcher Wichtigkeit ſind die **Kobaltoxyde** oder die **Smalte**. Der färbende Beſtandtheil der **Smalte**, der **Eſchel**, des **Kobaltultramarin**, der ſchwarzen Farbe auf der Porzellanglaſur und der Hauptbeſtandtheil des Safflors iſt Kobaltoxyd; dieſes mit Glas zuſammengeſchmolzen, theilt demſelben eine ſehr ſchöne blaue Farbe mit; zu den blauen Malereien auf Porzellan und Fayence wird Kobaltoxyd angewendet. Im Handel iſt eine blaue Farbe, Smalte, allgemein verbreitet, deren weſentliche Beſtandtheile Quarz, Kali, Kobaltoxyd ſind. Je mehr Kobaltoxyd das Glas enthält, um ſo intenſiver iſt die blaue Farbe deſſelben; enthält das Glas, außer Kobaltoxyd, kein färbendes Metalloxyd, ſo iſt die blaue Farbe am ſchönſten. Färbende Metalloxyde, z. B., Eiſenoxydul, verſchlechtern ſie, man muß daher zur Smalte Pottaſche und reinen Quarz nehmen, welchen man, damit er ſich vollkommen und leicht bei'm Schmelzen auflöſe, ſo fein als möglich zerkleinert. Das Kobaltoxyd ſtellt man durch Röſten der Kobalterze dar. In der Natur kommt das Kobalt entweder mit Arſenik als Speiskobalt, oder mit Arſenik und Schwefel als Glanzkobalt verbunden, vor. Die anderen Verbindungen ſind von geringer Wichtigkeit. Enthalten die Erze kein anderes Metall, als Kobalt, ſo werden ſie im Flammenofen mit niedrigem Gewölbe ſo lange geröſtet, bis das Arſenik ſo viel als möglich entfernt iſt; enthalten ſie Nickel, welches häufig ein Begleiter des Kobalts iſt, ſo dürfen ſie nur bis zu einem beſtimmten Puncte, nämlich bis noch ſo viel Arſenik zurückbleibt, daß ſich der Nickel damit verbinden kann, geröſtet werden. Der Arbeiter lernt bei ſich gleichbleibenden Erzen dieſen Punct aus Erfahrung kennen; ſonſt muß er durch Proben beſtimmt werden. Enthalten die Erze Quarz, ſo ſetzt man nachher weniger Quarz der Glasmaſſe zu. Das Gemenge kann, wie das Glas, in einem Glasofen geſchmolzen werden. Aus dem Hafen wird das flüſſige Glas ausgeſchöpft, in Waſſer gegoſſen, gepocht und auf Mühlen, welche denen der Porzellanfabriken gleichen, fein gemahlen. Die gemahlne Maſſe läßt man zuerſt 18—30 Minuten in Waſchfäſſern ſtehen; das Streublau, was ſich abſetzt, wird noch einmal gemahlen. Ein kleiner Theil kommt davon in dem Handel vor. Aus der trüben Flüſſigkeit ſetzt ſich darauf in 1½ bis 3 Stunden die Smalte ab; was ſich nachher abſetzt, nennt man Eſchel. Smalte und Eſchel werden noch zu wiederholten Malen gewaſchen. Durch das Mahlen und Auswaſchen bewirkt man nicht allein eine feine Vertheilung, ſondern auch eine Zerſetzung. Das Kobaltglas beſteht aus einem in Waſſer löslichen und unlöslichen Glaſe; je feiner das Glas eingemahlen iſt, deſto beſſer kann das Waſſer auf das lösliche Kaliſalz wirken, welches,

theilweiſe zerſetzt und aufgelöſ't, ſich leichter im Waſſer ſuspendirt als das Kali-Kobaltglas. In der Flüſſigkeit, welche man zuletzt erhält, iſt daher eine bläulichgraue Maſſe ſuspendirt, welche größtentheils aus Kieſelſäure beſteht, und die man wieder bei'm Schmelzen einer neuen Maſſe zuſetzt. In Holland ſtellt man durch wiederholtes Mahlen und Auswaſchen aus der gewöhnlichen Smalte viele Sorten von Smalte dar. Königsblau iſt die beſte Sorte. Smalte wird zur Appretur der Leinwand, zur Stubenmalerei, zum Anſtreichen von Holz und zu ſo vielen Gegenſtänden verwendet, daß in Sachſen allein ungefähr 10,000 Centner dargeſtellt werden. Zum Bläuen des Papiers wird ſie gleichfalls angewendet. Die Federn werden ſchnell auf einem ſolchen Papier ſtumpf, und bei'm Verbrennen riecht es nach Arſenik, da in der Smalte ſtets etwas Arſenikſäure enthalten iſt. Enthält das Erz Nickel, ſo ſammelt ſich auf dem Boden des Hafens das Arſeniknickel an, welches Kobaltſpeiſe genannt wird; kommt, wie dieſes bei den Kobalterzen von Schneeberg der Fall iſt, metalliſches Wismuth damit vor, ſo ſammelt ſich dieſes noch unter der Speiſe an, da es ſchwerer, als dieſe iſt. Kleine Quantitäten Eiſenoxyd ſchaden der Smalte nicht bedeutend. Man ſucht das Kobaltoxyd ſo rein, als möglich, von Eiſenverbindungen auszuwaſchen und ſetzt zum Glasgemenge arſenichte Säure zu, um das Eiſenoxydul in Eiſenoxyd umzuändern. Iſt eine Eiſenverbindung im Erze enthalten, ſo geht ſie faſt ganz in das Glas über. Das Arſenikeiſen oxydirt ſich ſtets eher, als das Arſenikkobalt und verbindet ſich mit dem Glaſe, das Arſeniknickel dagegen ſpäter. So lange demnach noch etwas Arſenikkobalt vorhanden iſt, kann man ſicher ſeyn, daß alles Nickel mit Arſenik verbunden iſt, da das Nickeloxyd, welches ſich etwa bei'm Röſten gebildet hat, mit Arſenikkobalt ſich zu Kobaltoxyd und Arſeniknickel zerſetzt, wenn es nur in gehörige Berührung mit dem Arſenikkobalt kommt. Wie nacheinander Eiſen, Kobalt und Nickel ſich oxydiren, kann man recht ſchön vor dem Löthrohre beobachten, wenn man die Arſenikverbindungen dieſer Metalle in der oxydirenden Flamme mit Borax ſchmelzt und von Zeit zu Zeit den Borax wechſelt. Safflor, Zaffer iſt geröſtetes Kobalterz, welches man mit ſo viel Sand verſetzt, daß es, mit Pottaſche geſchmolzen, eine beſtimmte Farbe giebt. Es wird mit dem Sande oder auch mit Glas ſehr fein gemahlen und dadurch innig damit gemengt. Man wendet die reinſten Kobalterze dazu an. Kobaltultramarin iſt eine ſchöne blaue Farbe, welche man erhält, wenn man 16 Theile friſch gefällte Thonerde, während ſie noch gallertartig iſt, mit zwei Theilen phosphorſauren oder einem Theil arſenikſauren Kobaltoxyd auf's Innigſte mengt, das Gemenge ſcharf trocknet und dann bei allmälig geſteigerter Hitze eine Zeit lang im Rothglühen erhält. Bei Tage kommt dieſe Farbe dem ächten Ultramarin an Schönheit gleich; bei Licht iſt ſie, wie alle Kobalt-

farben, violett; auch deckt ſie weniger. Das ſchwarze Kobalt-oxyd, welches im Handel vorkommt, wird wahrſcheinlich dargeſtellt, indem man kohlenſaures Kobaltoxyd oder Kobaltoxydhydrat bei'm Zutritte der Luft eine Zeit lang erhitzt. Es enthält viel Superoxyd. Es wird mit Eiſenoxyd, Braunſtein und mit einem Bleiglaſe gemengt; auf die Glaſur der Porzellangeſchirre aufgetragen, giebt es eingebrannt eine ſchöne ſchwarze Farbe. Die Art, wie dieſes entſteht, kann am beſten aus dem Verhalten des Kobaltoxyds zum Borax erkannt werden. Schmelzt man auf einem Porzellanſtückchen Kobaltoxyd mit Borax zuſammen, ſo daß die atmoſphäriſche Luft Zutritt hat, ſo erhält man, indem ſich Superoxyd bildet, ein ſchwarzes Glas, welches bei einer erhöhten Temperatur, wobei ſich wieder Oxyd bildet, blau wird. (Mitſcherlich, II. 2. S. 137. — Schubarth, II. S. 158.)

Kochſalz, ſ. Salz.

Königswaſſer, ſ. Salzſäure.

Kohle nennt man das Product der trocknen Deſtillation organiſcher Stoffe, wie Holz, Torf, Steinkohlen ꝛc., die wir im Art. Brennmaterialien ſchon kennen gelernt haben. Der Proceß, durch welchen die Kohle erfolgt, wird die Verkohlung genannt. I. Die Holzkohlen, wie ſie durch die weiter unten abgehandelte Beſchreibung der Verkohlung des Holzes gewonnen werden, liefern, gleich dem Holze, für gleiches Gewicht bei'm Verbrennen gleiche Mengen von Wärme. Als ein Mittel der vorhandenen Erfahrungen kann man annehmen, daß ein Pfund trockener Holzkohle 73 Pfund Waſſer von 0° auf 80° R. zu erhitzen vermag. Die Kohle, welche längere Zeit an der Luft liegt, enthält gewöhnlich 10 Procent ihres Gewichtes Waſſer; dieſes wird bei ihrem Verbrennen zerſetzt und bildet durch das kohlenhaltige Waſſerſtoffgas eine kleine Flamme, während die vollkommen trockene Kohle bloß glühend, ohne Flamme, verbrennt. Ein größerer Waſſergehalt iſt der Kohle, als Brennmaterial, aus denſelben Gründen nachtheilig, als dem Holze. Das Gewicht der Kohlen bei gleichem Umfange iſt verſchieden, je nachdem ſie aus harten oder weichen Holzarten gewonnen werden, daher man ſie auch in harte und weiche Kohlen eintheilt. Im Mittel wiegt ein Cubikfuß weicher Kohlen 8 Pfund und ein Cubikfuß harter Kohlen 12 Pfund. Hier kommt es jedoch, wie bei'm Holze, auf die Größe der Stücke an, welche in ein Maaß gefüllt werden. Das Gewicht eines und deſſelben Maaßes iſt, z. B., mit kleinen Kohlenſtücken (von 2 Cubikzoll) 72, mit mittleren (von 30 Cubikzoll) 61, und mit ganz großen Stücken gefüllt, nur 58. Der leere Zwiſchenraum, welchen Kohlen mittlerer Größe zwiſchen ſich laſſen, beträgt etwa die Hälfte des ganzen Maaßes. Die Verwendung der Kohlen als Brennmaterial findet vorzüglich da ſtatt, wo in einem Feuerheerde unmittelbar auf die nächſte Umgebung und in einem

verhältnißmäßig kleinen Raume die Wärme verbreitet werden ſoll. Die harten Kohlen haben hierbei den Vorzug vor den weichen, daß ſie in demſelben Raume eine größere Hitze hervorbringen. Denn wenn der Luftſtrom, welcher die Verbrennung unterhält, verhältnißmäßig verſtärkt iſt, ſo wird in demſelben Raume bei der harten Kohle in gleicher Zeit ein in dem Verhältniſſe von 12 : 8 vermehrtes Brennſtoffgewicht verbrannt, die Hitze alſo in eben dieſem Verhältniſſe erhöht. — Uebrigens ſind, rückſichtlich ihres Verhaltens im Feuerheerde, auch Kohlen aus derſelben Holzart verſchieden, nach der Verſchiedenheit der Verkohlungsweiſe. Kohlen, welche im Verſchloſſenen erhalten wurden, ſind feſter und härter, entzünden ſich ſchwerer und brauchen zum lebhaften Brennen einen ſtärkeren Luftzug, und zwar um ſo mehr, je größer die Hitze bei ihrer Verkohlung war, als die im Halbverſchloſſenen (in den gewöhnlichen Kohlenmeilern) erhaltenen Kohlen, welche leichter und weicher ſind, weil ſie einen Theil ihres Kohlenſtoffes, durch den nicht ganz gehinderten Luftzutritt, verloren haben, ſich leichter entzünden und fortbrennen. Kohlen aus geflößtem Holze ſind ſchlechter, als die aus ungeflößtem. Darſtellung der Holzkohlen, oder Verkohlung des Holzes. Zum Einſchlagen des Kohlenholzes wählt man bei Laubholz die erſten Frühlings-, bei Nadelholz die Wintermonate, ehe der Saft in die Bäume tritt. Friſch geſchlagenes Holz erfordert größere Vorſicht bei'm Verkohlen, giebt aber mehr Kohle, als abgetrocknetes. — Alle Kloben oder Scheite erhalten gleiche, nicht über 6 Fuß betragende Länge und dürfen nicht über 6 bis 8 Zoll ſtark ſeyn. Das Aſtholz giebt weniger Kohlen, als das Scheitholz und wird zum Ausfüllen leerer Räume in den Meilern gebraucht. Die Verkohlung des Holzes geſchieht entweder in Oefen innerhalb gemauerter, oder aus Eiſen gefertigter, verſchloſſener Räume, in denen das Holz erhitzt wird, oder in Haufen, Meilern und Gruben, bei welcher Verkohlungsweiſe das Holz eine bewegliche Decke von Erde oder von Kohlenlöſche erhält. Die Ofenverkohlung hat im Allgemeinen keine Vorzüge vor der Meilerverkohlung, welche letztere bei gutem Betriebe die beſten Kohlen liefert. Wo das Holz weit von der Hütte oder überhaupt dem Verbrauchsorte liegt, der Transport koſtbar iſt und man Holzeſſig und Theer nicht benutzen kann, da hat die Ofenverkohlung gar keine Vortheile. Iſt aber das Holz leicht zum Ofen zu transportiren, will man jene Nebenproducte gewinnen, die von den Hohöfen, Friſchfeuern, Flammöfen ꝛc. entweichende Flamme zur Erhitzung der Verkohlungsöfen benutzen und eine nur halbverkohlte, braune Kohle erzielen, ſo iſt die Ofenverkohlung vorzuziehen. — 1) Verkohlung unter beweglichen Decken. Dieſe wird am beſten im Sommer betrieben, wo es nicht an Material zur Decke fehlt, und wo die Witterung den Betrieb nicht ſtört. a) Die Meiler ſind entweder liegende, Fig. 74, wenn die Holzkloben horizontal

neben- und aufeinander, oder ſtehende, Fig. 72 und 73, wenn ſie mehr oder weniger geneigt, in einer oder in mehreren Schichten aufgeſtellt werden. Die Behandlung bei'm Verkohlen iſt bei beiden Arten gleich. Die Meilerſtätten ſelbſt müſſen mit großer Vorſicht zubereitet werden, indem ein feſter Boden, der das Eindringen der Feuchtigkeit hindert, eben ſo nachtheilig iſt, als ein ſehr lockerer Sandboden, der die Regierung des Feuers erſchwert. In manchen Fällen — beſonders bei liegenden Meilern — muß ein Roſt von Reiſig und dünnen Aeſten, die mit Erde zu bedecken ſind, gemacht werden, welches bei einem ſumpfigen und naſſen Boden niemals unterlaſſen werden muß. Der Quandel der Meilerſtätte pflegt immer etwas höher zu ſeyn, als die Peripherie. Die Holzſchichten müſſen um den Quandelpfahl, der aber auch durch drei Stangen erſetzt wird, Fig. 72 und 73, in concentriſchen Kreiſen möglichſt dicht aufgeſetzt werden; nur rings um den Quandelpfahl bleibt ein ſchmaler Schacht, der von der Spitze — Haube — des Meilers bis zur Erde führt und durch den das Anzünden geſchieht, wenn man nicht eine zweite Art des Anzündens durch die Zündgaſſe, Fig. 72 und 73, anwendet. Einen ſtehenden Meiler nennt man zwei- oder dreiſchichtig, je nachdem zwei oder drei Reihen von Holzkloben übereinander aufgeſtellt werden. Bei dem Aufſtellen — Richten — des Meilers überhaupt iſt dahin zu ſehen, daß die dickſten Enden der Holzſcheite in der mittlern Höhe — Bruſt — des Meilers zu ſtehen kommen, und daß die Scheite durch ihre möglichſt ſenkrechte Stellung ſo wenig Zwiſchenräume, als möglich, laſſen. Weil dadurch aber Hinderniſſe bei der künftigen Bedeckung des Meilers entſtehen, ſo ſind in dieſer Hinſicht die liegenden Meiler vorzuziehen, bei denen die treppenförmige Abſtufung der Scheite der Decke gehörige Unterſtützung gewährt. Gebraucht man Kohlenlöſche zur Decke, die weniger geneigt iſt, herabzurollen, ſo kann das Holz mehr ſenkrecht, wie in Fig. 72, muß man aber ſandiges Erdreich anwenden, ſo darf der Meiler nur mit einer bedeutenden Neigung gerichtet werden, wie in Fig. 73. Die Decke, mit der ein gerichteter und geſchlichteter Meiler verſehen wird, beſteht entweder aus angefeuchteter Kohlenlöſche, oder häufiger aus Erde, weil man die Löſche nicht überall zur Hand hat. Wo man Erde anwendet, muß das Durchrollen derſelben durch das Holz, welches das Erſticken des Feuers nach ſich ziehen würde, durch eine erſte Decke von Raſen, Laub oder Tannennadeln verhütet werden. Die Decke wird durch die ſogenannte Rüſtung, nämlich durch eine horizontale Umfaſſung der Peripherie des Meilers mit dünnen Aeſten feſtgehalten, Fig. 72. Unter der am Fuße des Meilers angebrachten Rüſtung ſollen auch die Dämpfe an dem erſten Tage des Anzündens ungehindert entweichen können. Die Erddecken dürfen weder aus zu feſter und fetter, noch aus zu magerer Erde beſtehen, um nicht Riſſe zu erhalten, oder zu

ſchnell herabzurollen; auch müſſen ſie überall gleich ſtark ſeyn, wenn nicht zufällige Umſtände eine Ausnahme machen. Nur die Haube bedeckt man ſtärker, weil ſie der Hitze am meiſten ausgeſetzt iſt. Die Decke wird bald vor, bald nach dem Anzünden gegeben; an einigen Orten deckt man den Meiler zur Hälfte vor dem Anzünden und giebt die zweite Hälfte — bald oben, bald unten — erſt dann, wenn ſich keine naſſen Dämpfe mehr entwickeln. Bei'm erſten Anzünden muß das Feuer mit einiger Schnelligkeit um ſich greifen, damit es nicht erſticke, oder damit der Meiler gehörig ausgewärmt werde. Nur durch dieſes ſchnelle Abwärmen läßt ſich das Werfen, Schlagen und Stoßen des Meilers und ein größerer Holzverbrand verhüten. Theils durch das wirkliche Verbrennen, theils durch das Schwinden des Holzes entſteht ein hohler Raum, der wieder mit Holz, oder beſſer mit Bränden von der vorigen Verkohlung, ausgefüllt werden muß. Dies Füllen der Meiler erfordert Schnelligkeit und Gewandtheit. Nach dem Füllen wird die Decke des Meilers mit der Füllſtange feſtgeſchlagen, oder der Meiler wird umfaßt, um alle hohle Räume wegzubringen. Die Rüſtungsräume am Fuße des Meilers, welche bisher nur mit der erſten Decke verſehen waren, erhalten jetzt auch die zweite, und in dieſem Zuſtande, bei dem faſt gänzlichen Ausſchluſſe der Luft, indem die innere Gluth zur Verkohlung des Holzes wirken ſoll, den man das Treiben des Meilers nennt, bleibt derſelbe 2 bis 3 Tage ſtehen. Dann werden, damit das Feuer nicht erſticke, Zuglöcher oder Regiſteröffnungen, Raumlöcher, durch die Decke am Fuße des Meilers geſtoßen; die nun folgende Operation heißt das Zubrennen des Meilers. Ein geſchickter Köhler muß die Direction des Feuers bloß durch Raumlöcher am Fuße des Meilers — Fußräume — bewirken und ſich mit dem Zulaſſen der Luft nach den Umſtänden richten. Dieſe Fußräume bleiben bis zur beendigten Verkohlung und nur, nachdem ein abermaliges Füllen nach 4 bis 8 Tagen erfolgt iſt, ſticht man die Mittelräume in die Bruſt des Meilers, um die an der Peripherie des Meilers befindlichen Holzſcheite zur Gahre zu bringen; denn einen andern Zweck dürfen dieſe Raumlöcher eigentlich nicht haben. Bricht das Feuer endlich durch die Fußräume durch, ſo iſt der Meiler in die Gahre getreten. Iſt dies auf allen Seiten des Meilers gleichförmig erfolgt, ſo wird der Meiler abgekühlt, abgeputzt, gelöſcht, und es wird zum Kohlenziehen oder Kohlenlaugen geſchritten. — b) Die Verkohlung in Haufen oder liegenden Werken, Fig. 75 im Grund- und Fig. 76 im Aufriß, unterſcheidet ſich von der in Meilern dadurch, daß bei derſelben das Holz nur theilweiſe zur Verkohlung gebracht und die Kohlen nach und nach gezogen werden. Es werden 6 bis 8 Fuß lange, ungeſpaltene Holzſtämme übereinander gelagert, mit Kohlenlöſche oder einer ſonſtigen Decke bedeckt, verkohlt. Die Stätte iſt horizontal, aber auch geneigt, ſo daß der vordere, niedrige Theil des

Haufens über dem tiefern Punct errichtet wird. Man giebt dem Haufen eine Länge von 24, eine Breite von 8 Fuß, indem man das Holz in die Quere legt. Iſt die Größe des aufzuſtellenden Haufens abgeſteckt, ſo ſchlägt man Pfähle in 2 bis 3 Fuß Entfernung von einander 1 bis 1½ Fuß tief ein; die am hintern Theile, dem Segel, Kopf, müſſen 7 bis 9 Fuß über die Grundfläche hervorragen, am andern Theile aber immer mehr abfallen, ſo daß der letzte Pfahl nur etwa 2 Fuß vorſteht. Sie dienen, die Decke des Haufens an den ſenkrechten Wänden zuſammenzuhalten. Eben ſo ſchlägt man auch einige Pfähle für die hintere Seite ein, wenn dieſe eine ſenkrechte Wand bilden ſoll; wählt man aber eine Abſchrägung, ſo iſt es nicht nöthig. Man legt auf der Erde zu unterſt lange geſpaltene Stäbe, Aeſte, gleichſam als einen Roſt, darauf das Holz, ſtärkere und ſchwächere Blöcke übereinander; jedoch ſucht man die ſtärkſten gegen das Segel hin zu lagern und füllt alle Zwiſchenräume mit Aſt= oder Gipfelholz aus. Der vordere Theil des Haufens erhält die ſchwächſten Hölzer und oben zur Bedeckung Aeſte, geſpaltenes Holz. Zwiſchen den an der Seite eingeſchlagenen Pfählen und den Holzenden muß ein Zwiſchenraum von 6 Zoll auf jeder Seite bleiben, welcher mit angefeuchteter Kohlenlöſche ausgeſtampft wird, indem vorher dünne Breter an die innere Seite der Pfähle angelegt worden, um die Decke zuſammenzuhalten; oben wird der Haufen wie ein Meiler bedeckt. Um den Haufen anzuzünden, legt man glühende Kohlen am vordern Ende unter die unterſten Holzlagen, wo man gleich Anfangs trocknes, dürres Holz ꝛc. hingebracht hat. Dringt ein hellblauer Rauch durch die Decke, ſo wird das Loch ſorgfältig geſchloſſen. Man ſtößt vorn 3 bis 4 Zoll weite Löcher in den Haufen, wodurch dieſer Theil erwärmt und in Gluth verſetzt wird. Zeigt ſich auch hier jener Rauch, ſo ſchließt man die Löcher und ſtößt weiter nach vorn zu an den beiden Seitenwänden, 6 bis 7 Fuß vom vordern Ende, 3 bis 4 neue, 12 bis 15 Zoll von einander entfernte Löcher ꝛc., bis bereits die Verkohlung bis nahe an's Segel vorgerückt iſt, wo dann 2 Reihen Löcher eingeſtoßen werden. Iſt man ſo weit vorgerückt, ſchon 8 Fuß vom Segel entfernt Löcher einzuſtoßen, ſo kann am vordern Ende, wo ſchon gahre erloſchene Kohlen ſich befinden, mit dem Ausziehen angefangen werden, und wenn das Segel noch in voller Verkohlung begriffen, muß die vordere Hälfte der Kohlen ſchon ausgezogen ſeyn. — Man pflegt auch wohl das über 9 Zoll ſtarke Holz zu ſpalten und dann mit ſchwächerem, ungeſpaltenen nach der Länge des Haufens einzulegen. Hierbei ſind viel weniger Löcher nöthig, weil ſich das Feuer nach der Länge des Holzes leichter fortpflanzt, als in die Quere. Die Länge der Hölzer iſt hier beliebig, und es iſt nicht erforderlich, daß alle Stämme gleich lang ſeyen. Dieſe Art von Verkohlung iſt weit mehr, als die Meilerverkohlung, zum Auffangen

der Nebenproducte geeignet; die Dämpfe ſtrömen nach dem höher gelegenen Segel, welches zuletzt in Verkohlung tritt; hier kann man Röhren einbringen und in Fäſſer leiten. Das zuerſt Gewonnene iſt Waſſer, ſpäter ſchwächere, dann ſtärkere Holzſäure, zuletzt kommt Theer, welcher immer dicker und zuletzt braunſchwarz wird. — 2) Bei der Ofenverkohlung iſt im Allgemeinen die Darſtellung des Brennmaterials nur Neben=, dagegen Hauptſache die Gewinnung der flüſſigen Nebenproducte, des Holzeſſigs und des Theers, weshalb wir in dieſen Artikeln darauf zurückkommen, und hier nur noch einige allgemeine Bemerkungen über dieſe Verkohlungsmethode und über die Ofenverkohlung mit Hilfe der entweichenden Flamme auf Hüttenwerken geben. Die Verkohlungsöfen werden entweder von außen geheizt, und zu dieſen gehören die neuerlich auf Hütten angeordneten Verkohlungs=, ſo wie die eigentlichen Theeröfen, und die zur Verkohlung des Holzes Behufs der Pulverfabrication angewendeten Cylinder. Bei einer zweiten Art von Verkohlungsöfen wird der atmoſphäriſchen Luft Zutritt geſtattet, und die Verkohlung in denſelben unterſcheidet ſich von der in Meilern nur dadurch, daß das Holz von feſten Umfaſſungsmauern umſchloſſen iſt. Man bedient ſich ihrer daher auch nur, um die Nebenproducte auffangen zu können. Eine dritte Art von Verkohlungsöfen zeichnet ſich dadurch aus, daß die Erhitzung des Holzes mittelſt glühender eiſerner Röhren bewerkſtelligt wird; bei einer vierten Art endlich geſchieht es mittelſt glühender, zerſetzter Luft. Die Verkohlungsöfen zur Darſtellung einer nicht gänzlich gahren Kohle, wie man ſie mit Vortheil bei'm Eiſenhüttenbetriebe anwendet, ſind neben der Gichtöffnung der Hohöfen oder über den Friſchfeuern angebracht. Sie beſtehen aus gußeiſernen Kaſten, die in dem Ofen ſo angebracht ſind, daß die in denſelben eingeleiteten Gaſe jene von 4 Seiten umſpielen. Die Kaſten werden durch eine obere Oeffnung mit Holz angefüllt, die darauf luftdicht verſchloſſen wird. Nachdem die Kohlen die gehörige Gahre erlangt haben, wird eine zweite Thür unten an der Vorderſeite der Kaſten geöffnet und die Kohlen werden in einen zweiten, dicht darunter ſtehenden Kaſten gezogen, der ebenfalls luftdicht verſchloſſen wird, und in welchem ſie langſam erkalten und dann ſogleich verbraucht werden können.

II. Verkohlung der Steinkohlen. — Es giebt viele Fälle, wo die Steinkohlen als Brennmaterial nicht ohne weitere Behandlung anwendbar ſind. So iſt ihre Benutzung im natürlichen Zuſtande bei'm Zugutemachen der Eiſenerze nicht zuläſſig, weil ſie durch die Wirkung des Feuers im Hohofen zuſammenſchmelzen und eine teigige Maſſe bilden würden, durch welche die Gebläſeluft nicht dringen könnte, und weil zugleich ihr Gehalt an Schwefelkies auf das erzeugte Eiſen nachtheilig einwirken würde. Man ſucht daher durch eine Verkohlung (Abſchwefelung) der Steinkohlen die Eigen-

ſchaft, im Feuer zu ſchmelzen, zu nehmen und den darin enthaltenen Schwefel möglichſt zu entfernen. Die durch den Verkohlungsproceß aus der Steinkohle gewonnene Kohle wird Coaks, auch wohl Koke, genannt, und das Verfahren ſelbſt heißt das Vercoaken. Der techniſche Verbrauch der Coaks iſt ſo groß, und die phyſiſche Eigenſchaft dieſer Subſtanz hat ſo viel Einfluß auf manche Hüttenarbeiten, daß man verſchiedene Mittel aufgeſucht hat, das Verkohlen der Steinkohle leicht, ſicher und ſchnell zu bewirken. Die Verkohlung der Steinkohlen kann auf drei verſchiedene Weiſen verrichtet werden, nämlich in Meilern, nach Art der gewöhnlichen Verkohlungsmethode des Holzes in Meilern, in verſchiedenen Oefen, welche die Beſchleunigung des Verkohlungsproceſſes und ein größeres Ausbringen zum Zwecke haben, und endlich durch eine Deſtillation in gußeiſernen Retorten, welche Methode man zur Gewinnung des zur Beleuchtung dienenden Gaſes in großen Städten, ſo wie in einzelnen großen Fabriken anwendet; ſie giebt für den techniſchen Betrieb eine zu theure und auch zu poröſe Kohle. — Um in Meilern die Steinkohlen zu verkohlen oder ſie in Coaks zu verwandeln, ſtellt man dieſelben über einer runden Meilerſtätte in Form eines coniſchen Hügels auf, deſſen untere Fläche etwa 10 bis 15 Fuß im Durchmeſſer hat, wählt dabei die größeren Stücke für die unteren Lagen aus und bedeckt endlich die ganze Oberfläche des flachkegelförmigen Meilers zuerſt mit Stroh oder Gras, oder mit trockenen Blättern, worauf man feuchte Erde legt, die durch das Stroh oder Gras gehindert wird, zwiſchen die Steinkohlenſtücke zu fallen und das Feuer zu erſticken. Doch kann man auch den aufgeſetzten Meiler mit kleinen Steinkohlenſtücken und Löſche bedecken. — Iſt der Meiler bis an die Spitze bedeckt, ſo ſchüttet man angezündete Kohlen in eine Oeffnung, welche man bei'm Setzen des Meilers für dieſen Zweck gebildet hat, und füllt dieſelbe nun mit anderen Kohlen voll; hat das Feuer um ſich gegriffen, ſo wird auch dieſe Oeffnung zugedeckt und man verfährt dann im Uebrigen, wie bei der Holzverkohlung. Um dieſes Verfahren mehr im Großen auszuführen und überhaupt den Verkohlungsproceß zu beſchleunigen, hat man verſchiedene andere Verfahrungsarten eingeführt. — In manchen Fällen giebt man den Meilern die Form eines mehr oder weniger langen Prisma's, das oft eine Länge von 100 bis 150 Fuß und an der Grundfläche eine Breite von 10 bis 12 Fuß hat. Man führt den Haufen etwa 2 Fuß hoch auf, wobei die Seitenwände nach oben etwas ſchräg zulaufen. — Der Meiler wird auf verſchiedenen Puncten angezündet, daß er möglichſt bald überall in Brand gerathe. Während des Brennens werden diejenigen Stellen, wo bereits eine gehörige Verkohlung erfolgt iſt, mit Löſche bedeckt, um das Feuer zu erſticken. Iſt endlich die ganze Oberfläche mit Löſche bedeckt, was nach 30 bis 48 Stunden erfolgt, je nachdem die Kohlen mehr oder weniger bak-

kend ſind, ſo läßt man den mit Löſche bedeckten Haufen 3 bis 4 Tage ruhen und zieht dann die Coaks an den ſchmalen Seiten des Haufens hervor (ſ. Fig. 77). Das eben angegebene Verfahren gelingt nicht bei allen Arten der Steinkohlen. Man muß es abändern, um den Zug ſtärker und regelmäßiger zu machen. Die beſſere Art der Verkohlung der Steinkohlen in Meilern beſteht darin, daß man in der Mitte des Haufens eine ſteinerne Eſſe aufführt, welche die Stelle des Quandelſchachtes bei den Holzmeilern vertritt und zur Erzeugung eines regelmäßigeren und lebhafteren Luftzuges dient. Eine ſolche Eſſe führt man in achteckiger Form aus feuerfeſten Ziegeln, gleich einem Rauchfange, auf und verſieht ſie mit einzelnen viereckigen Löchern. Um dieſen Rauchfang werden die Steinkohlen zu einem runden oder ovalen Haufen aufgeſchüttet, deſſen einzelne Theile ziemlich locker liegen und hinreichend Zwiſchenräume laſſen, durch welche die Luft von außen nach dem Rauchfange dringen kann. Auch legt man am Boden ſchon größere Kohlen ſo, daß ſie gegen den Rauchfang gleichſam Canäle bilden, welche den Luftzug befördern. Der aufgeſchüttete Haufen wird ſodann mit Löſche bedeckt und durch in den Rauchfang gebrachte Holzſpäne und brennende Steinkohlen entzündet, worauf nach 4 bis 5 Tagen die ganze Maſſe in's Glühen gekommen iſt. Alsbald verſtopft man die in der Meilerdecke vorhandenen Oeffnungen, verſchließt den Rauchfang durch eine aufgelegte Eiſenplatte und erſtickt das Feuer, ſo daß nach einigen Tagen die Coaks hervorgezogen werden können. — Dieſe Vercoaksmethode wird gegenwärtig vielfach angewendet, und zwar bei fetten und trockenen Steinkohlen; man hat jedoch nach Umſtänden noch manche Abänderungen dabei eingeführt (ſ. Fig. 78). Die bisher angegebenen Methoden der Verkohlung der Steinkohlen können mit geringen Abänderungen auf Steinkohlen in groben Stücken angewendet werden; wenn aber kleine Staubkohlen zu Coaks umgeſchaffen werden ſollen, kann offenbar nicht von den beſchriebenen Methoden Gebrauch gemacht werden, weil die kleinen Kohlenſtücke zu nahe aneinander liegen und zu wenig leere Räume zum Durchgange der Luft im Meiler laſſen würden. In dieſem Falle, und wenn man nicht etwa die kleinen Staubkohlen mit größeren Stückkohlen vermengt vercoaken will, verrichtet man die Vercoakung unter Zutritt der Luft in eigenen Oefen, die wieder verſchieden conſtruirt ſeyn können, beſonders wenn ſie zugleich zur Gewinnung des Steinkohlentheers beſtimmt ſind. — Die Verkohlung oder Deſtillation der Steinkohlen in ganz verſchloſſenen Räumen findet nur bei der Gasbenutzung Anwendung, wo dann die Coaks als Nebenproduct abfallen (ſ. Gaslicht). Verkohlen der Steinkohlen in Oefen. — a) Vercoaken der Stückkohlen. Man wählt hierzu backende Steinkohlen, theils weil ſie condenſirbare Theerdämpfe entwickeln, theils weil ſie ſich im Ofen leichter verkohlen laſſen und

keinen ſo ſtarken Luftzutritt erfordern, als Sinter- und Sandkohlen; Kohlen, welche ſich ſtark aufblähen, ſind hierzu kaum geeignet, weil ſie dem Luftzutritte hinderlich und weil es ſchwierig ſeyn würde, die zuſammengebackenen Coaks aus dem Ofen zu ſchaffen. Man bedient ſich zu dieſem Behufe runder Schachtöfen. — Fig. 79 ſtellt einen ſolchen dar; a der Kernſchacht aus feuerfeſten Ziegeln; die Umfangsmauern ſind aus Ziegelſteinen aufgeführt. b b ein gegoſſener eiſerner Kranz, auf welchen eine gußeiſerne Platte c gedeckt wird. Die Sohle des Ofens iſt maſſiv. Durch eine Oeffnung an der Seite d werden die Kohlen in den Ofen eingetragen und die Coaks ausgezogen; ſie iſt während des Proceſſes vermauert und von außen durch eine eiſerne Thüre geſchloſſen. In der Umfaſſungsmauer ſind 4 horizontale Reihen von Zuglöchern e e e, gewöhnlich eiſerne Röhren; die unterſte Reihe liegt mit der Ofenſohle in einer Ebene, jede liegt etwa um 1½ Fuß höher, als die andere. Nahe der Mündung des Schachtes iſt eine eiſerne Röhre f, von 8 bis 10 Zoll im Durchmeſſer, angebracht, welche die bei'm Vercoaken ſich erzeugenden Dämpfe nach den Condenſationsgefäßen ableiten ſoll; letztere beſtehen theils in großen, hölzernen Kühlfäſſern, theils in gemauerten Condenſationskammern. Zu unterſt bringt man etwas trocknes Holz, darauf trägt man die Kohlen durch die Eintragthür, iſt dieſe dann zugeſetzt, durch die Schachtmündung ein, ſpart aber in der verlornen Mauer einen Canal zum Anzünden des Holzes aus. Iſt der Ofen bis an die Dampfröhre gefüllt, ſo wird die Mündung des Schachtes mit der Platte geſchloſſen, die Fugen mit Lehm verſtrichen, das Holz angezündet, die 3 oberen Reihen der Luftcanäle geſchloſſen nnd die untere allein geöffnet. Nach 10 Stunden zeigt ſich das Feuer durch die zweite Reihe der Zuglöcher, daher man die unterſte ſchließt, dieſe öffnet; ſo fährt man von 10 zu 10 Stunden fort, bis die vierte Reihe geöffnet worden, welche aber nur etwa 3 Stunden offen bleibt. Nach 12 Stunden, während welcher Zeit der Ofen feſt verſchloſſen geblieben, werden die glühenden Coaks ausgezogen und mit Waſſer gelöſcht. Die Kohlen dürfen im Ofen nie flammen, ſondern bloß glühen; auf der Windſeite müſſen die Regiſter wenig oder gar nicht geöffnet werden; wird die Farbe der glühenden Kohlen, ſtatt dunkelfeuerroth, hellroth, wohl gar weiß, ſo müſſen die Zuglöcher geſchloſſen werden. Die in Oefen erzeugten Coaks ſind immer dichter, feſter, als die in Haufen und Meilern erhaltenen, weil ſie ſich weniger ausdehnen können; daher erhält man auch, dem Raume nach, weniger Coaks in Oefen, als in Meilern und Haufen; dem Gewichte nach dürfte das Ausbringen aber wohl ziemlich gleich ſeyn. Wo die Nebenproducte von der Vercoakung größeren Werth haben, als die Koſten der Anlage und Unterhaltung der Oefen und der Betrag des höheren Arbeitslohnes, da würde das Verkohlen der nicht zu ſehr backenden Steinkohlen in Oe-

ſen zu empfehlen ſeyn. b) Die Verkohlung der kleinen Kohlen geſchieht auf überwölbten Heerden, nach Art der Backöfen, mit einem noch flacheren Gewölbe conſtruirt. Man giebt ſolchen Oefen, deren mehrere nebeneinander gelegt werden, eine vom Kreiſe wenig abweichende elliptiſche Form, damit die vordere Oeffnung nicht zu groß ausfalle; man pflegt die Dimenſionen ſo zu nehmen, daß 10 bis 13 Cubikfuß Staubkohlen in einer Lage von 6 Zoll Höhe auf der Heerdſohle ausgebreitet werden können. Je flacher das Gewölbe ſeyn kann, welches hauptſächlich von der Beſchaffenheit des Baumaterials abhängt, deſto günſtiger iſt der Erfolg des Vercoakens. Man fertigt daſſelbe aus feuerfeſtem Thon, aus Mauerziegeln, oder aus feuerbeſtändigem Sandſtein; Kalkmörtel kann wegen der ſich aus den Steinkohlen entwickelnden ſchwefligen Säure, die in Schwefelſäure übergeht, nicht angewendet werden. Man bedeckt das Gewölbe mit einer Lehmſchicht und darüber mit Sand, um die Abkühlung durch die äußere umgebende Luft abzuhalten. Fig. 80 und 81 ſtellt einen ſolchen Ofen dar, wie er zu Zarbze in Oberſchleſien zum Vercoaken kleiner Kohlen angewendet wird; Fig. 80 Grundriß, Fig. 81 ſenkrechter Durchſchnitt des Ofens nach der punctirten Linie **A B**, Fig. 80. — **a**, Füllung von Sand und Ziegelſchutt unter dem Heerde; **b**, das Gewölbe aus Steinen; **c**, die Lehmdecke; **d**, Beſchüttung mit Sand; **e**, Oeffnung in der Vorderwand zum Eintragen der Kohlen und zum Ausziehen der Coaks, welche auf der ſchiefen Ebene **f** herabgezogen werden. Ueber dieſer Oeffnung ziehen die Flamme und die Dämpfe durch einen Schlitz in der Vorderwand ab; ſtatt deſſelben iſt **g** eine ſchmale Oeffnung. Nicht ſelten führt auch eine Oeffnung in der Seitenmauer des vorderen Gewölbes **h** die Flamme und Dämpfe nach einem ſeitwärts ſtehenden Schornſteine; **i** iſt ein Quereiſen vor der Eintragöffnung zum Auflegen der Werkzeuge. Man bringt den Ofen durch's Verbrennen von kleinen Stückkohlen in Hitze, trägt dann die obige Menge Staubkohlen ein und breitet ſie auf dem Heerde in gleicher Höhe aus, worauf ſie in Brand gerathen. Wenn das Rauchen aufhört, keine Flamme mehr erſcheint und ſich auf der Oberfläche der Kohlen eine weiße Flugaſche bildet, dämpft man die Gluth mit Waſſer, zieht die Coaks aus und löſcht ſie vollends mit Waſſer. Der Verkohlungsproceß dauert 6 Stunden; die Arbeit geht ununterbrochen Tag und Nacht fort, bis etwaige Reparaturen einen Stillſtand nöthig machen. Man giebt dem Ofen zuweilen auch die Einrichtung, daß über der Mitte des Gewölbes eine kurze Eſſe ſich erhebt, durch welche die Dämpfe abziehen; man conſtruirt auch den Ofen eiförmig, an beiden ſchmalen Seiten befinden ſich dann Oeffnungen zum Einſetzen der Kohlen und Ausziehen der Coaks; die Heerdſohle iſt von der Mitte aus nach dieſen Oeffnungen hin ſchwach geneigt. Letztere ſind mit eiſernen Rahmen verſehen und mit eiſernen Schiebeplatten ge-

ſchloſſen, die mittelſt eines Hebels und Gegengewichte auf und ab bewegt werden können; in den Platten ſind mehrere Löcher angebracht, um Luft zuzulaſſen. Das Eintragen der Kohlen erfolgt abwechſelnd auf der einen und auf der andern Seite, und man richtet ſich mit der Arbeit überhaupt ſo ein, daß die eine beſetzt wird, während auf der andern die Verkohlung noch nicht ganz vollſtändig erfolgt iſt. — Die durch die Verkohlung der Steinkohlen erhaltenen Kohlen ſind in der bereits oben angegebenen Weiſe verſchieden, je nachdem ſie aus Braun- oder Schwarzkohlen, oder aus Sinterkohlen erhalten worden ſind. Die Coaks aus Schwarzkohlen ſind wegen ihrer blaſigen Beſchaffenheit ſehr leicht und porös und brennen viel leichter, und zwar, bei gleicher Vollkommenheit des Verbrennens, bei einem viel geringeren Luftzuge, als die aus den Braunkohlen erhaltenen, welche in der Regel dichter und ſchwerer ſind; ſie geben daher auch bei gleichem Gewichte mehr Hitze, als letztere und verdienen vor dieſen den Vorzug. Die Coaks ſind zu allen jenen Zwecken zu verwenden, in welchen Holzkohlen gebraucht werden, in den Windöfen, Schmelzöfen u. dergl.; außer einem größeren Aſchengehalt unterſcheiden ſie ſich in ihrer chemiſchen Beſchaffenheit nicht von den Holzkohlen; ſie haben nur ein dichteres Gefüge, enthalten daher unter gleichem Umfange mehr Kohlenſtoff, als Holzkohlen, erregen daher auch bei einem verhältnißmäßig verſtärkten Luftzuge eine größere Hitze in demſelben Raume. Die Heizkraft guter Coaks verhält ſich zu jener der Steinkohlen im Mittel wie 75 : 69. Ein Pfund derſelben vermag alſo 65 Pfund Waſſer von 0° auf 80° R. zu erwärmen; ihre Heizkraft iſt alſo beinahe 0 : 9 von jener der Holzkohlen.

III. Die durch die Verkohlung des Torfes erhaltene Kohle kommt mit der Holzkohle überein und hat auch dieſelbe Heizkraft, wenn man die erdigen Theile dabei in Abſchlag bringt, die der Torf enthalten hat. Geſetzt, eine Torfkohle hinterlaſſe bei'm Verbrennen 18 Procent Aſche, alſo, da die Holzkohle etwa 6 Procent Aſche giebt, um 12 Procent mehr, als dieſe; ſo verhält ſich ihre Heizkraft zu jener der Holzkohle wie 64 : 72; d. h., 1 Pfund dieſer Kohle erwärmt 64 Pfund von 0° bis 80° R. Die Kohlen aus ſchlechterem Torfe haben daher eine bedeutend geringere Wirkung. Gute Torfkohlen können zu allen jenen Zwecken verwendet werden, zu welchen die Holzkohlen gebraucht werden. (Schubarth, techn. Chemie, III. 12 ꝛc. — Karſten's Metallurgie, III. S. 1. — Prechtl in ſeiner Encykl. VIII. 433 ꝛc.)

Korbmacherarbeiten. Das allgemein gebräuchliche Material für den Korbmacher ſind Weidenruthen (Weiden); andere Stoffe, wie, z. B., ſpaniſches Rohr, Bambusrohr, Fiſchbein, werden nicht häufig angewendet. Die Ruthen, welche von 2 bis zu 7 Fuß meſſen, werden nach Länge und Dicke ſortirt. Die

ſtärkſten, zu großen und groben Körben, haben gegen einen halben Zoll im Durchmeſſer. Die dünnen Spitzen ſchneidet man ab und verwendet ſie zu feinerer Arbeit; ſo daß jede Ruthe in der Geſtalt, wie ſie zum Flechten kommt, an ihren beiden Enden nicht zu ſehr in der Dicke verſchieden iſt. — Nur zu den gröbſten Körben werden die Ruthen ungeſchält verarbeitet; zu allen übrigen müſſen ſie von der Rinde befreit werden, was ſchon im friſchen Zuſtande geſchieht, wo dieſelbe ſehr leicht abgeht. Man bedient ſich dazu einer elaſtiſchen hölzernen oder eiſernen Zange, einer ſogenannten Klemme, zwiſchen deren mit der Hand zuſammengedrückten Schenkeln die Ruthen einzeln durchgezogen werden, wobei die Rinde platzt, die ſich nachher leicht mit den Fingern ablöſen läßt. Die Weiden dürfen nicht feucht aufbewahrt, müſſen vielmehr ſo ſchnell, als möglich, an Luft und Sonne getrocknet werden, weil ſie ſonſt der Gefahr unterliegen, zu ſtocken, wobei ſie ihre Zähigkeit und die geſchälten auch ihre weiße Farbe einbüßen. — Die feinſten Korbmacherarbeiten werden aus geſpaltenen und in ſchmale, flache Streifen, ſogenannte Schienen, verwandelten Ruthen verfertigt. Jede Ruthe liefert drei oder vier Schienen. Man verrichtet das Spalten mittelſt des Reißers, eines etwas kegelförmig gedrechſelten, 3 Zoll langen Stückes von hartem Holze, wie Zwetſchenbaum, Buchsbaum, Pockholz, welches von der Mitte bis an das obere, dünnere Ende ſo ausgeſchnitten iſt, daß es drei oder vier keilförmige, wie Strahlen von einem Mittelpuncte auslaufende Schneiden bildet, deſſen unterer Theil aber zum bequemen Anfaſſen die Geſtalt eines kugeligen Knopfes hat. Die zu ſpaltende Ruthe wird am dicken Ende auf 1 Zoll Länge mit dem Schnitzer eingeſchnitten, der Reißer in den Schnitt geſteckt und darin bis an das andere Ende fortgeſchoben. Jede Schiene hat, ſo wie ſie durch das Spalten entſteht, eine dreiſeitige Geſtalt, an welcher zwei ebene Flächen bei jener Arbeit erzeugt worden ſind, die dritte Fläche aber convex und ein Theil der urſprünglichen Oberfläche iſt. Dort, wo die Spaltflächen aneinanderſtoßen, befindet ſich das Mark, welches nebſt den benachbarten Holztheilen auf ſolche Weiſe entfernt werden muß, daß an die Statt der hier geweſenen ſtumpfen und rauhen Kante eine glatte, breite Fläche tritt. Um dieſe Veränderung zu bewirken, dient der Hobel, Korbmacher-Hobel, deſſen Hauptbeſtandtheil eine ſcharfe, $3\frac{1}{2}$ Zoll lange, $1\frac{1}{4}$ Zoll breite Meſſerklinge iſt. Dieſe liegt nahe über einer ebenen Stahl- oder Glasplatte dergeſtalt, daß ihre Schneide der Platte etwas näher iſt, als der Rücken. Durch eine Schraube kann die Klinge in verſchiedene Entfernung von der Platte gebracht werden, wie es die Dicke der zu bearbeitenden Schienen erfordert. Indem man die letzteren einzeln von der Seite der Schneide zwiſchen das Meſſer und die Platte einſchiebt und raſch durchzieht, wird — bei mehrmaliger Wiederholung dieſes Verfahrens — die Markſeite glatt und eben beſchnitten;

denn dieſe iſt es, welche obenauf (dem Meſſer zugewendet) gelegt wird. Der Hobel iſt bei'm Gebrauch auf einem 18 bis 20 Zoll hohen Geſtelle (Hobelbank) zwiſchen zwei Leiſten eingeſchoben und ſo feſtgeſtellt. — Mit dem Hobel werden die Schienen bis zu einem beliebigen Grade verdünnt; um aber ihre Breite zu vermindern und überall gleich groß zu machen, zugleich auch die Kanten gerade und glatt zu beſchneiden, wird ein anderes Werkzeug gebraucht, nämlich der Schmaler, an welchem ſich zwei in beſtimmter Entfernung von einander ſtehende Meſſer befinden, zwiſchen denen eine Schiene nach der andern durchgezogen wird. Es giebt Schmaler, welche nur für Eine beſtimmte Breite der Schienen eingerichtet ſind, und ſolcher muß der Korbmacher ein Sortiment von etwa 12 Stück beſitzen, aber auch ſolche, die ſich, mittelſt einer daran vorzunehmenden Stellung, für Schienen jeder Breite gebrauchen laſſen. Man zieht die Schienen durch mehrere aufeinander folgende Schmaler, und abwechſelnd auch wieder durch den Hobel, bis Breite und Dicke das gehörige Maaß erlangt haben. — Nicht ſelten werden die bloß abgeſchälten Weiden, ſo wie die aus denſelben zubereiteten Schienen, mit verſchiedenen Farben gefärbt. Man bedient ſich hierzu verſchiedener Farbe-Flüſſigkeiten, in welchen man die Ruthen oder Schienen eine Zeit lang liegen läßt, erforderlichen Falles auch kocht. — Das Flechten der Körbe (wozu die Weiden durch Einweichen in Waſſer erſt wieder geſchmeidig gemacht werden müſſen) iſt eine ſo ganz auf kleinen Handgriffen beruhende Arbeit, daß eine allgemeine Beſchreibung davon nicht gegeben werden kann. Der Korbmacher bedient ſich dazu der Maſchine, welche dieſen Namen jedoch durchaus nicht verdient. Es iſt nämlich ein hölzernes Geſtell, das zunächſt aus einem ſchweren, ſcheibenförmigen Fuße und einer mitten von letzterem ſich erhebenden, 10 Zoll hohen, cylindriſchen Säule beſteht. Die Säule iſt hohl, und in derſelben kann ein dicker, runder Stock auf und nieder verſchoben, auch herumgedreht und mittelſt einer Druckſchraube befeſtigt werden. Oben iſt die Stange mit einem knieartigen Gelenke verſehen, welches durch eine Klemmſchraube unbeweglich gemacht werden kann, nach Löſung dieſer Schraube aber geſtattet, daß der kurze, oberhalb des Gelenkes liegende Theil des Stockes beliebig in horizontale oder ſchräge Lage gebracht wird. Das äußerſte Ende dieſes kurzen Theiles iſt mit einem Loche verſehen, in welches die Stiele einiger bei'm Flechten erforderlicher Hilfsgeräthe, nämlich der Klemme und der verſchiedenen Stöpſel, eingeſteckt werden. Die Klemme iſt eine Art ſehr breiter, hölzerner Zange, welche ſich an ein Paar Charnierbändern öffnet und durch eine Schraube mit Flügelmutter geſchloſſen wird. Man bringt ſie auf der Maſchine an, um darin flache Deckel, viereckige Böden u. dgl. zu befeſtigen. Nach Vollendung des Bodens, welcher jedes Mal zuerſt verfertigt wird, ſetzt man einen Stöpſel

ein, d. h., eine hölzerne, an einem Stiele befeſtigte, flache Scheibe, auf welcher man den Boden mit ein Paar Nägeln anheftet, um die Seitenwände des Korbes zu flechten. Man hat große und kleine, runde, ovale Stöpſel, nach Verſchiedenheit der Körbe in Bezug auf Größe und Geſtalt des Bodens. Große Körbe werden ohne Hilfe der Maſchine, auf dem Schoße oder auf der Erde verfertigt. Eckige, geſchweifte und ähnliche Körbe werden über hölzernen Formen, d. h. Klötzen von der Geſtalt, welche das Innere des Korbes erhalten ſoll, geflochten, um die richtige und gehörig ſymmetriſche Geſtalt zu bekommen. Bauchige Körbe müſſen jedoch ohne Form gemacht werden, weil man letztere nicht aus ihnen herausnehmen könnte; und auch ſonſt weiß ein geſchickter Korbmacher, in Folge ſeiner Uebung, ſehr oft die Formen zu entbehren. — Ein Korb beſteht gewöhnlich aus Ruthen oder Schienen, welche vom Boden aus, an welchem ſie befeſtigt ſind, aufwärts laufen; und aus ſolchen, welche quer durch jene, rings herum laufend, eingeflochten ſind. Oefters gehen dergleichen auch ſchief über die Seitenwände, und überhaupt unterliegt die Art des Geflechtes mancherlei willkührlichen Abänderungen. Die quer eingeflochtenen Ruthen ſchlägt man mit dem Klopfeiſen dicht aneinander: einem eiſernen oder meſſingenen Werkzeuge, welches 10 bis 12 Zoll lang, an einem Ende gegen 1½ Zoll breit und ziemlich dünn iſt von hier aus ſchmäler, aber dicker wird und am anderen Ende, wo es angefaßt wird, in einen kugeligen Knopf ausgeht. Die Stellen, wo eine Ruthe oder Schiene endigt und eine neue angeſetzt werden muß, verbirgt man dadurch, daß man die Enden nach der am wenigſten in die Augen fallenden, entweder innern oder äußern Oberfläche des Korbes auslaufen läßt und ſie ſo kurz, als möglich, abſchneidet. — Die fertigen Körbe werden, ſofern ſie nicht aus ungeſchälten Weiden beſtehen, mit reinem Waſſer abgewaſchen; ganz feine noch überdieß geſchwefelt, d. h., in einen hölzernen Kaſten oder eine kleine, dicht verſchloſſene Kammer, worin man Schwefel anzündet, geſetzt, um zu bleichen. (Karmarſch, mechan. Techn., II. 265. — Derſelbe in Prechtl's Encyklop. VIII. 494.)

Korkarbeiten werden von dem Korke (Pantoffelholz), d. h., der äußern Rinde der Korkeiche (quercus suber), die in den ſüdlichen Theilen von Europa wächſt, angefertigt. Der Baum wird entrindet, wenn er etwa 15 Jahre alt iſt, und dieſes Entſchälen nach 8 bis 10 Jahren wiederholt, da die Rinde in dieſer Zeit wieder nachwächſt. Nach dem Abnehmen wird das concave Rindenſtück geſtreckt oder ausgeplattet, indem man es entweder mit der converen Seite über ein Feuer hält, wo es erweicht und ſich leicht ausbreiten läßt, oder indem die Stücke, nachdem ſie benetzt worden, mit einem ſchweren Steine belegt oder gepreßt werden, am beſten in einem feuchten Keller (das Korklegen), worauf ſie, nachdem ſie gehörig ausge-

plattet, über dem Feuer getrocknet werden, wodurch ſie auf der Außenfläche mehr oder weniger ſchwarz werden. Durch dieſes Brennen, was auf beiden Seiten geſchieht, wird der Kork dichter, indem er ſich bei mäßiger Hitze zuſammenzieht, wodurch nicht nur die Poren ſich verengen, ſondern auch das nachfolgende Schneiden erleichtert wird. Dieſer gebrannte Kork (gewöhnlich aus Portugal und Spanien) führt den Namen ſchwarzer Kork. Anderwärts, wie in Frankreich, wird der Kork nicht gebrannt, ſondern in Waſſer übereinandergelegt und mit Steinen beſchwert, bis er ſich gehörig ausgeplattet hat; worauf er herausgenommen und an der Luft getrocknet wird. Dieſe Art führt den Namen weißer Kork. Das Ausplatten des Korks kann übrigens auch mit einer Preſſe geſchehen. — Die hauptſächlichſte Verwendung des Korks iſt als Material für Stöpſel. Er läßt ſich leicht und fein (mittelſt eines ſehr ſcharfen Meſſers) ausſchneiden, ſo daß ihm leicht die gehörige Form gegeben werden kann. Ungeachtet ſeiner bedeutenden Poroſität ſchließt er dennoch dicht, weil die Durchgänge dieſer Poren nach der Dicke der Rinde liegen, folglich nach der Quere der Stöpſel, indem letztere ihrer Länge nach aus der Länge der Rinde geſchnitten werden, ſo daß die Dicke der Rinde der Durchmeſſer der Stöpſel wird. Das Schneiden der Stöpſel (Korkſchneiden) geſchieht nach folgender Weiſe. Der in viereckige Platten gepreßte Kork wird in Streifen geſchnitten, deren Breite der Dicke der Stöpſel entſpricht, die man ſchneiden will (bei den dickſten Stöpſeln, die das Korkſtück liefern kann, iſt die Breite der Rindendicke gleich). Dieſe Streifen werden wieder der Länge nach in Stücke zerſchnitten, deren Länge der Länge der Stöpſel entſpricht. Aus dieſen parallelepipediſchen Stücken werden nun die Stöpſel durch das Abrunden mittelſt des Meſſers geformt. Der Korkſchneider ſitzt vor einem Tiſche, auf welchem ein etwa 3 Zoll dickes Bret befeſtigt iſt, von 4 Zoll Breite und 12 Z. Länge. In einer Linie mit ſeiner linken Hand iſt ein Stück Holz, das etwa 4 Zoll über dem Brete vorſteht, auf letzterem befeſtigt. Auf dieſes Holz wird das zu ſchneidende Korkſtück aufgelegt und mit der linken Hand gehalten, während es mit dem in der rechten Hand gehaltenen Korkmeſſer rund geſchnitten wird, wobei die Erhöhung des Holzſtückes nicht nur eine bequeme Auflage für den Arbeiter darbietet, ſondern auch verhindert, daß bei'm Schneiden die Schneide des Meſſers die Tafel berühre. Das Korkmeſſer hat eine gerade, ſehr ſcharfe, dünne und ſehr harte Schneide; es iſt 8 bis 9 Zoll lang, 2 Zoll breit, am Rücken 2 Linien dick, und nahe am Heft iſt dieſer Rücken mit einem 1 Zoll langen und breiten Anſatze verſehen, der verloren ausgehöhlt iſt und dazu dient, den Daumen bei'm Schnitte darauf anzuſetzen. Während man nämlich das Korkſtück auf der erhöhten Unterlage allmälig umdreht, wird mit dem Meſſer in der Richtung von der linken gegen die rechte Seite ein

bogenförmiger Meſſerzug um den Stöpſel geführt, indem man dabei vom Kopfe weiter gegen das dünnere Ende fortgeht, auf welche Weiſe der Stöpſel in fünf einzelnen Schnitten rund geſchnitten iſt. Kopf und Ende werden dann eben abgeſchnitten. Nach einer zweiten Verfahrungsart, die beſſer für das Schneiden von Stöpſeln taugt, die cylindriſch oder nur wenig coniſch zugeſchärft ſind, auch gegen die Beſchädigung der Hand ſicherer iſt, hält man das Meſſer feſt in der linken Hand, indem man es mit dem Rücken auf die Tafel aufſtützt, die deshalb an der Arbeitsſtelle mit einigen Einſchnitten oder Furchen verſehen iſt, damit der Meſſerrücken nicht ausgleite, ſo daß die Meſſerſchneide aufwärts und etwas ſchief gegen die rechte Seite ſteht. Mit der rechten Hand hält der Arbeiter das Korkſtück zwiſchen Daumen und Zeigefinger, ſetzt es ſeiner Länge nach an die Meſſerſchneide und ſchneidet es rund, indem er es zwiſchen den Fingern um ſeine Achſe dreht. Kopf und Ende werden, wie vorher, abgeſchnitten. Das Korkmeſſer zu dieſer Operation hat eine Klinge von etwa 3 Zoll Breite und 6 Zoll Länge, wie vorher ſehr dünn und ſcharf, und gleich in der Breite vom Griffe bis zum vordern Ende, das einen leichten Bogen bildet. Der Anſatz für den Daumen auf dem Rücken iſt hier natürlich nicht vorhanden. Die bei dem Korkſchneiden ſich ergebenden Abſchnitzel (die oft mehr als die Hälfte des rohen Korks betragen, da die von Würmern oder auf andere Art beſchädigten und unganzen Theile abgeſondert werden müſſen), werden durch Verkohlung im Verſchloſſenen zu Kohlenſchwarz, das deshalb früher den Namen Spaniſchſchwarz führte, verwendet. — Außer ſeiner Hauptverwendung zu Stöpſeln, für welche er durch kein anderes Material zu erſetzen iſt, dient der Kork vermöge ſeiner Elaſticität und Leichtigkeit zu Sohlen zum Einlegen in Schuhen, um die Füße vor Näſſe zu bewahren; als Mittel, um Körper auf dem Waſſer ſchwimmend zu erhalten, daher zu Schwimmkleidern, dem ſogenannten Korkwamms; ein ſolches beſteht aus zwei zu einer Jacke zugeſchnittenen Stücken ſtarken Kanevas, zwiſchen welche Korkſtücke, etwa 3 Zoll lang auf 2 Zoll Breite bei der gewöhnlichen Rindendicke, ſo eingenäht werden, daß jedes Stück mit einer Naht umgeben iſt, damit es ſich nicht verrücken könne; die Enden werden mit ſtarken Bändern zuſammengehalten. Auch für die Rettungsboote dient er als Material. Für Modelle von antiken Gebäuden iſt der Kork gleichfalls angewendet worden (Felloplaſtik), wozu ihn ſeine Farbe ſowohl, als die löcherige Beſchaffenheit gut eignen. Die Korkſtücke werden dabei nach der Form der Architecturſtücke theils mit dem Meſſer, theils mit der Feile oder Raspel bearbeitet, und nach Bedürfniß mittelſt Leimens zuſammengefügt. — Prechtl in ſeiner Encyklopädie **VIII.** 497 u. ſ. w.

Krahne oder **Kraniche** ſind Maſchinen, mittelſt denen Laſten auf eine beſtimmte Höhe aufgezogen werden, und wenn ſie aufgezogen ſind, auf einen andern Ort verſetzt oder gelegt werden. Alle Maſchinen dieſer Art haben demnach eine doppelte Bewegung: 1) den eigentlichen Aufzug, und 2) die Verſchiebung der Laſt, welche wieder nach dem Zwecke der Arbeit kreisförmig oder horizontal ſeyn kann. Da bei einer jeden Maſchine dieſer Art ein hervorſtehender langer Theil oder Schnabel vorhanden iſt, ſo erklärt ſich hierdurch, warum man ſie mit dem Namen eines Kranichs belegt habe. Der Gebrauch der Krahne iſt ſehr mannichfaltig. Zuvörderſt werden ſie vorzüglich in Seehäfen angewendet, um die Ladungen aus den Schiffen aufzuwinden, und dann mittelſt der Bewegung der Maſchine am Ufer abzuſetzen. Dies erfordert jedoch, daß die Ufer nicht ſehr flach ſeyen, weil ſonſt der Schnabel oder hervorſtehende Theil zu lang und die Maſchine zu ſchwer würde. Aus dieſer Urſache ſind in den Seehäfen und bei den Ladungsplätzen an Flüſſen die Ufer (Quays) gewöhnlich durch Verkleidungen von Quaderſteinen ſenkrecht aufgeführt, und oben auf dieſe Ufermauern die Krahne aufgeſtellt. So ſieht man in den engliſchen Seehäfen eine beinahe zahlloſe Menge von Krahnen von der verſchiedenartigſten Conſtruction, von denen die neuern gänzlich aus Eiſen beſtehen. Allein auch in gut eingerichteten Waarenlagern, Niederlagen u. ſ. w. dürfen Krahne nicht fehlen. Eben ſo ſind ſie in allen Fabriken, wo ſchwere Stücke gehandhabt werden müſſen, namentlich in Gießereien und Maſchinenfabriken, ferner bei großen Bauten, in Steinbrüchen u. ſ. w. unentbehrlich. Die meiſten eigentlichen Krahne beſtehen aus einer Verbindung mehrerer Räder. Die Haupttheile derſelben ſind ein Ständer, Spindel oder ſenkrecht ſtehender Cylinder, welcher oben und unten in eiſernen Pfannen ruht oder auch bloß an ſeinem untern Theile in der ſenkrechten Lage erhalten wird. Mit dem obern Theile dieſes Ständers iſt ein horizontaler Balken, der Schnabel, verbunden, welcher der Feſtigkeit wegen mit einer oder mehreren Streben unterſtützt iſt. Am Ende des Schnabels iſt eine Rolle angebracht, worüber das Seil oder die Kette, an der die Laſt hängt, geht, und ſich ſodann um eine Welle wickelt, die bei kleinen Laſten unmittelbar mit einer Kurbel bewegt wird, bei großen Laſten aber mit einem einfachen oder doppelten Vorgelege verſehen iſt. Wir beſchreiben hier, mit Hilfe der Figg. 82 bis 86, Taf. X., einen Krahn, ſo wie er gewöhnlich in Fabriken, hauptſächlich in Eiſengießereien, angewendet wird. Es iſt in ſolchen Anſtalten nicht allein eine Hebung und Bewegung der Laſten in dem Kreiſe, welchen der Krahn um ſeinen Standpunct beſchreibt, erforderlich; ſondern häufig muß eine Laſt, die, z. B., 10 Fuß weit von der Krahnſäule gehoben iſt, auch um mehr oder weniger Fuß von derſelben verrückt werden, wozu eine eigenthümliche Vorrichtung erforderlich iſt, die wir hier auch beſchrei-

ben wollen. Der Krahn beſteht aus der ſenkrechten, dauerhaften Krahnſäule, A B, Fig. 82 und 86, welche ſich auf dem Boden bei A mit einem eiſernen Zapfen in einer metallenen Pfanne dreht, und oben bei B in einem Lager oder Kragen, welcher mit einem Balken der Decke in Verbindung ſteht. Der Krahnbalken CD iſt hier horizontal in zweckmäßiger Höhe in die Krahnſäule eingeſetzt und durch eine ſtarke Strebe E F unterſtützt. Dieſe Strebe iſt mit dem Ständer und Balken nicht durch Zapfen, ſondern durch gußeiſerne Schuhe, welche an jene angeſchraubt ſind und in welche die Strebe tritt, verbunden. Die Verbindung des Balkens und Ständers iſt bei dem Zapfen D noch durch Schraubenbolzen und eiſerne Platten verſtärkt. Häufig beſteht das Säulenwerk der Krahne, beſonders in Eiſengießereien, aus Gußeiſen, und es iſt ganz klar, daß ein ſolcher guß eiſerner Krahn weit dauerhafter, als ein hölzerner iſt. Er beſteht ebenfalls aus drei Stücken, aus dem Ständer, dem Balken und der Strebe, welche Theile durch Zapfen und Schrauben miteinander verbunden ſind. Vorn am Krahnbalken hängen die Blöcke H und G des Flaſchenzuges mit ihren Rollen; das Seil oder die Kette (denn in Gießereien ſind dieſe vorzuziehen, weil jene zu leicht verbrennen) läuft über die Trommelwelle J. Je nachdem nun die Laſten weniger oder mehr ſchwer ſind, braucht man zur Umdrehung der Trommel ein einziges Rad K und Getriebe L, an deſſen Welle die Kurbel ſitzt, d. h., ein einfaches Vorgelege, wie in der Fig. 82, oder ein doppeltes. Bei dieſem greift das erſte Getriebe, an deſſen Welle gewöhnlich zwei Kurbeln ſitzen (auf jeder Seite des Krahnes eine), in das erſte Stirnrad, an deſſen Welle an der entgegengeſetzten Seite ein zweites Getriebe ſitzt, welches in ein zweites Stirnrad greift, auf deſſen Welle die Trommel befeſtigt iſt. Zuweilen macht man auch einen ſolchen Krahn doppelt, d. h., man bringt an der hintern Seite ebenfalls einen Haspel mit Räderwerk und einen Krahnbalken an, um an beiden Seiten zugleich heben zu können. Die Umdrehung des Krahnes um ſeine Zapfen muß mit der Hand bewerkſtelligt werden. Die Getrieb- und Kurbelwelle liegt hinter der Krahnſäule in den beiden Zapfenlagern e und f, Fig. 86, und hat in der Mitte ein breites Sperrrad N, in deſſen Zähne der Sperrkegel O, der an der Krahnſäule befeſtigt iſt, eingreift, wenn die Laſt gehörig hoch gehoben iſt und feſtgehalten werden muß, um den Krahn umzudrehen. Da der Druck der Kraft auf die Kurbeln im Verhältniſſe zum Gewichte der Laſt ſehr gering iſt, ſo kann letztere auch wohl durch ein Sperrrad auf der Kurbelſpindel feſtgehalten werden; denn auf dieſer Spindel erfährt das Sperrrad den wenigſten Druck. Wir wenden uns nun zu der Beſchreibung der Vorrichtung, mittelſt welcher die gehobene Laſt rückwärts oder vorwärts auf dem Krahnbalken CD bewegt werden kann. Derſelbe iſt auf einem Theile ſeiner Länge, bis an die Strebe EF, mit einem Schlitze verſehen,

in welchem der feſte Block **H** ungehindert hin- und herbewegt werden kann. Dieſer ſteht mit einer Zahnſtange **W**, Fig. 82, 83, 84, in Verbindung, die über zwei Lager **a** und **b**, Fig. 84 (welche Figur ein Durchſchnitt des Krahnbalkens iſt), geht und in dem genannten Schlitze vorwärts und rückwärts geſchoben werden kann. Sie läuft an der Seite von **C** über metallene Nüſſe (halb vorragende cylindriſche Stangen) und an der Seite von **E**, wo der Schlitz nicht gänzlich durchgeht, über metallene Rollen. Kann man nun dieſe gezahnte Stange bewegen, ſo iſt es mit der an **Z** hängenden Laſt auch der Fall, und auf dieſe Weiſe erlangt man alſo mittelſt des Krahnes nicht allein eine Seitenbewegung der zu hebenden Laſten, in dem Kreiſe, welchen derſelbe um die Zapfen ſeines Ständers beſchreibt, ſondern man bewirkt auch eine Bewegung in dem Halbmeſſer dieſes Kreiſes. Die Bewegung der Zahnſtange geſchieht nun auf folgende Weiſe: an der einen Seite des Krahnbalkens **CD** hängt in einem Bügel ein Rad **Q** (ſ. Fig. 82, 83 und 84), welches an ſeiner Peripherie wie eine Seilſcheibe ausgekehlt iſt, um eine Kette ohne Ende, **R**, aufnehmen zu können. Die Welle des Rades läuft unter dem Krahnbalken durch und trägt an ihrem andern Ende ein Getriebe **S**, Fig. 85, welches auf ein Rad **T** wirkt, das ſeinerſeits wiederum ein kleineres Rad **U** in Bewegung ſetzt. Die Welle dieſes Rades **U** ruht in zwei, an dem Balken befeſtigten Zapfenlagern **c**, **d**, Fig. 83, über der Zahnſtange, und in der Mitte hat ſie ein Getriebe **V**, welches in die Zahnſtange eingreift. Zieht man nun an der Kette **R**, ſo wird, durch die Reibung derſelben auf der Peripherie des Rades **Q**, dieſes in Bewegung geſetzt. Die hierzu erforderliche Kraft beſteht in der Ueberwindung einer rollenden Reibung und iſt alſo ſehr gering, ſo daß eine einzige Perſon die ſchwerſten Laſten auf dem Krahnbalken vor- und rückwärts bewegen kann. Bei der Vorwärtsbewegung muß man durch Drehung der Trommel das Krahnſeil nachlaſſen und bei der Rückwärtsbewegung es anziehen. — Bei manchen Krahnen wird die Bewegung der Zahnſtange auf eine andere Weiſe erreicht. Das Rad **Q** iſt in dieſem Falle ein Schraubenrad, auf deſſen verzahnte Peripherie eine Schraube ohne Ende wirkt, die an einer Stange ſitzt, welche wie die Strebe **EF** ſchräg herabgeht, oben und unten in Pfannen läuft und unten durch eine Kurbel bewegt werden kann. Die an den Häfen oder an ſonſtigen Ladungsplätzen aufgeſtellten Krahne haben eine andere Einrichtung und beſtehen gewöhnlich gänzlich aus Guß- und Schmiedeeiſen. Jedoch würde es uns hier, wo wir nur einen allgemeinen Begriff von den Krahnen geben können, zu weit führen, wollten wir ſolche ſehr verſchiedenartig eingerichteten Vorrichtungen beſchreiben, weshalb wir auf die aufgeführten Werke verweiſen müſſen. (Hartmann's Handb. des Maſchinen- und Fabrikenweſens, **I. 2.** 359. — Prechtl's Encykl. **VIII.** 502 ꝛc.)

Krempeln, ſ. Baumwoll- und Wollſpinnerei.

Küferarbeiten, ſ. Böttcherarbeiten.

Kupfer iſt ein Metall von bekannter bräunlichrother Farbe und von dichtkörnigem oder feinzackigem Bruche, nimmt durch Poliren einen ſchönen Glanz an und hat einen ſtarken Klang. Seine Härte iſt viel geringer, als jene des Schmiedeeiſens, ſeine Dehnbarkeit ausgezeichnet groß. Es eignet ſich daher trefflich, ſelbſt im kalten Zuſtande, zur Bearbeitung mit dem Hammer. Je reiner das Kupfer iſt, deſto weicher und dehnbarer zeigt es ſich, und zwiſchen dem Kupfer verſchiedener Länder iſt hierin ein bedeutender und wichtiger Unterſchied. Gutes Kupfer muß ſich ſehr oft hin und her biegen laſſen, bevor es abbricht. Der Anfang des Weißglühens iſt die Schmelzhitze des Kupfers; man ſchätzt letztern, nach Pouillet, etwa auf 850° C. Im Schmelzen zeigt das Kupfer eine grüne Farbe. Zu Gußwaaren taugt es nicht, denn es liefert keine dichten, ſondern nur blaſige und poröſe Güſſe, beſonders wenn es zu heiß gegoſſen wird. Sogar einfache gegoſſene Platten und Stäbe können auf dieſe Weiſe untauglich zur Bearbeitung unter dem Hammer oder unter Walzen werden. An der Luft läuft das Kupfer an und überzieht ſich endlich mit Grünſpan. Im Feuer, bei Luftzutritt, erhält es Regenbogenfarben, ſpäter einen braunrothen Ueberzug (Kupferoxydul), der allmälig faſt ſchwarz wird (Kupferoxyd) und bei'm folgenden Hämmern oder Biegen in Schuppen abfällt (Kupferaſche, Kupferhammerſchlag). Das ſpecifiſche Gewicht des Kupfers beträgt 8,48 bis 8,92, je nachdem das Metall von verſchiedener Reinheit, roh gegoſſen, oder zu Blech, Drähte u. ſ. w. verarbeitet iſt. Es wiegt daher ein Cubikfuß (hannov. Maaß und Gewicht) 460 bis 475 Pfund. Die Zähigkeit oder abſolute Feſtigkeit des Kupfers iſt bedeutend, obgleich ſie jene des guten Schmiedeeiſens nicht erreicht; ſie iſt, für den Quadratzoll gefunden: bei gegoſſenem Kupfer 16700 bis 33300 Pfund, bei gehämmertem oder gewalztem 25300 — 33600, bei hart gezogenem Drahte 34800 bis 64300, bei geglühtem Drahte 27500 bis 29000 Pfund. Das im Handel vorkommende Kupfer iſt öfters mit kleinen Mengen von einigen der folgenden Stoffe verunreinigt: Schwefel, Kohle, Eiſen, Antimon, Arſenik, Blei, Zinn, Zink, welche ſämmtlich die Eigenſchaft haben, die Dehnbarkeit deſſelben in der Glühhitze mehr, als bei gewöhnlicher Temperatur, zu vermindern. Eine andere, häufig vorkommende Verunreinigung iſt die mit eingemengtem Kupferoxydul, wodurch umgekehrt das Kupfer in der Kälte mehr, als in der Hitze, an Dehnbarkeit einbüßt. Der nachtheilige Einfluß der oben genannten Stoffe ſcheint durch jenen des Kupferoxyduls bis zu einem gewiſſen Grade aufgehoben werden zu können, wenn beiderlei Verunreinigungen zugleich vorhanden ſind. Die Beimiſchung von Oxydul macht das Kupfer zu ſolchen Gegenſtänden unbrauchbar, welche eine ſehr feine Politur und die größte Gleich-

förmigkeit der Maſſe verlangen (z. B., zu Platten für den Kupferſtich), weil dadurch weiche und undichte Stellen (Aſchenflecke) entſtehen. — Die wichtigſten Verbindungen des Kupfers ſind folgende: Mit Sauerſtoff. 1) Kupferoxydul findet ſich in der Natur als Rothkupfererz. Künſtlich dargeſtellt, bildet es eine blätterige Maſſe oder ein Pulver von cochenillrother Farbe, wird durch Glühen zu Oxyd und zerſetzt ſich durch verdünnte Säuren in Oxydulſalz und Metall. Man ſtellt es dar, wenn man geſchmolzenes Kupferchlorür unmittelbar nach dem Erſtarren zerpulvert, mit waſſerfreiem, kohlenſauren Natron innig mengt und ſodann ſtark glüht. Nach dem Auswaſchen des Chlornatriums bleibt das Kupferoxydul als geſchmolzene blätterige oder als pulverige Maſſe zurück. Auf Kupfer bildet es ſich bei'm Schmelzen oder Glühen deſſelben unter beſchränktem Luftzutritt, und bei'm Bronziren, wovon wir weiter unten handeln, wird es abſichtlich erzeugt. — Kupferoxyd iſt ein ſchwarzes oder ſchwarzbraunes Pulver, wird von den Säuren mit blauer oder grüner, vom Glaſe mit letzterer Farbe aufgelöſ't, niedergeſchlagen durch kaltes, ätzendes Kali oder Natron als blaues Oxydhydrat, welches in kochendem Waſſer ſchwarzbraun wird. Reducirt ſich bei'm gelinden Erhitzen in Waſſerſtoffgas zu Metall. Wird unter Zutritt einer kleinen Menge Säure (z. B., nur der Kohlenſäure der Luft) von Ammoniak zu einer tiefblauen Flüſſigkeit (baſiſchem Kupferoxyd-Ammoniak) aufgelöſ't, worauf das Reinigen angelaufener, mit Kupfer legirter Silber- oder Goldſachen durch Ammoniak beruht. Man ſtellt es dar: 1) wenn man ſchwefelſaures Kupferoxyd in Waſſer löſ't, zum Sieden erhitzt, mit überſchüſſigem, kauſtiſchem Kali fällt und den Niederſchlag gut auswäſcht; 2) wenn man ſalpeter- oder kohlenſaures Kupferoxyd ausglüht. Es bildet ſich bei längerem Glühen des Kupfers an der Luft als Kupferhammerſchlag oder Kupferaſche, iſt aber in dieſem Zuſtande gewöhnlich mit Oxydul gemengt. Unter den Kupferſalzen iſt das ſchwefelſaure Kupferoxyd oder der Kupfervitriol von beſonderer techniſcher Wichtigkeit; wir kommen darauf zurück und betrachten dann noch mehrere andere Kupferſalze. — Kohlenſaures Kupferoxyd findet ſich als Kupferlaſur und als Malachit in der Natur. Die Verbindungen des Kupfers mit Schwefel finden ſich als Kupferglanz und in Verbindung mit Schwefeleiſen als Buntkupfererz und Kupferkies in der Natur. Von mehreren ſehr wichtigen Legirungen, bei denen das Kupfer das Hauptmaterial bildet, wird bei'm Zink und bei'm Zinn geredet werden. Vorkommen des Kupfers. Faſt alles Kupfer, welches in Europa gewonnen wird, kommt in der Natur mit Schwefel verbunden vor. Das wichtigſte Mineral iſt der Kupferkies, welcher aus Schwefelkupfer und Schwefeleiſen beſteht. Er findet ſich entweder in der metallführenden Gangformation, oder in großen, dem Ur- oder Uebergangsgebirge eingelagerten Maſſen, wie in Fahlun,

bei Goslar u. ſ. w. Mit dem Kupferkieſe kommen beſonders auf den Gängen Buntkupfererz, ſeltener Kupferglanz, ferner Bournonit, eine Verbindung des Schwefelantimons mit Schwefelkupfer und Schwefelblei, und die Fahlerze vor, welche wegen ihres Silbergehaltes bei'm Silber beſonders zu berückſichtigen ſind. Wo Waſſer und Luft in die Lagerſtätten haben eindringen können, haben die Kupfererze chemiſche Zerſetzung erlitten; ſo hat in den oberen Theilen der Gänge das Schwefelkupfer ſich auf Koſten der in dem eindringenden Waſſer aufgelöſ'ten Luft zu ſchwefelſaurem Kupferoxyd oxydirt. Enthielt das Waſſer kohlenſaure Kalkerde, ſo wurde das ſchwefelſaure Kupferoxyd zerlegt, ſchwefelſaure Kalkerde bildete ſich, und Malachit und Kupferlaſur entſtanden. Enthielt das Waſſer organiſche Beſtandtheile, ſo wurden dieſe Salze wiederum zu Kupferoxydul und metalliſchem Kupfer reducirt; enthielt das Waſſer phosphorſaure Salze, ſo wurde das ſchwefelſaure Kupferoxyd in phosphorſaures Kupferoxyd zerlegt. Oxydirte ſich zugleich ein arſenikhaltiges Erz, ſo bildete ſich arſenikſaures Kupferoxyd. Viel intereſſanter, als dieſe ſecundären Bildungen, welche in den oberen Theilen der Gänge und Lagerſtätten des Kupferkieſes vorkommen, iſt das Kupferſchieferflötz, eine weit verbreitete ſecundäre Kupferablagerung, welche zur Zeit der Bildung des älteren Flötzgebirges ſtattfand. Zu dieſer Zeit, in welche überhaupt die Entſtehung einer großen Anzahl Gänge fällt, müſſen große Maſſen von Kupferkies ſich oxydirt haben, und auf ähnliche Weiſe, wie noch jetzt in den Gruben, durch Oxydation deſſelben vermittelſt der Luft ſich Kupfer- und Eiſenvitriol bilden. Und ſo wie dieſe, in dem Grubenwaſſer aufgelöſ't, aus der Grube herausfließen, ſo haben Gewäſſer, in denen Kupfer- und Eiſenvitriol aufgelöſ't waren, ſich in den großen Buſen ergoſſen, welcher vom Harz, dem rheiniſchen Schiefergebirge, dem Odenwalde, dem Speſſart, dem Thüringerwalde u. ſ. w. gebildet wurde. Die Salze tödteten die organiſchen Weſen, welche im Wäſſer lebten und wurden durch die Beſtandtheile derſelben zu Schwefelmetallen reducirt; ein Vorgang, welchen man künſtlich leicht nachahmen kann, und deſſen Annahme die ſo weit verbreitete und gleichmäßige Ablagerung dieſes Kupferflötzes genügend erklärt und durch die Fiſchabdrücke und andere Erſcheinungen auch beſtätigt wird. Auf ähnliche Weiſe wurden bei Lyon in Frankreich reiche Kupferlaſur- und am Ural reiche Kupferlaſur- und Malachit-Lagerſtätten gebildet, die Veranlaſſung zu einem bedeutenden Bergbau und Hüttenbetriebe gegeben haben. Die Kupfererze, welche oxydirtes Kupfer enthalten, werden mit Kohlen in einem Schachtofen niedergeſchmolzen, indem man ſie mit den nöthigen Zuſchlägen verſetzt, um eine flüſſige Schlacke, welche kein Kupfer aufnimmt, zu erhalten; das Schwarzkupfer, welches man dabei erhält, wird in einem Spleißofen, der ein dem Treibofen ſehr ähnlicher Flammofen iſt und ſich dadurch von dem eigentlichen

Flammofen weſentlich unterſcheidet, daß vermittelſt eines Gebläſes auf das flüſſige Metall Luft geblaſen wird, beſonders von Eiſen, Schwefel und anderen Beimengungen gereinigt und in Blöcken als Roſettenkupfer in den Handel gebracht. Die Erze, welche Kupferkies und gewöhnlich außerdem noch viel Schwefel enthalten, werden, wo dieſes ausführbar iſt, ſo viel, als möglich, von fremden Beimengungen durch mechaniſche Mittel gereinigt, darauf geröſtet und geſchmolzen, wobei ſich Schlacke und Schwefelverbindungen (der Stein) bilden, in welchen das Kupfer, außerdem aber noch Eiſen enthalten iſt; der Stein wird mehrere Male geröſtet und dann mit einem kieſelſäurehaltigen Zuſchlage, welcher das oxydirte Eiſen aufnimmt, geſchmolzen. Je nachdem man den Stein mehr oder weniger vollkommen röſtet, erhält man entweder wieder eine Schwefelverbindung, welche weniger Eiſen enthält, als der erſte Stein, oder Stein und Schwefelkupfer, oder bei vollkommener Oxydation des Steines nur Schwarzkupfer und Schlacke. In den Erzen iſt, in der Regel, überſchüſſige Kieſelſäure vorhanden, entweder frei, als Quarz, oder mit Baſen verbunden; durch das Röſten wird ein Theil der Schwefelmetalle oxydirt. Bei'm Niederſchmelzen giebt das Eiſen, wenn ein Theil des Kupfers oxydirt war, ſeinen Schwefel an das Kupfer ab und verbindet ſich mit dem Sauerſtoffe deſſelben, ſo daß, ſo lange noch Schwefeleiſen in der niedergeſchmolzenen Maſſe enthalten iſt, kein oxydirtes Kupfer vorhanden ſeyn kann. Wird der Stein geröſtet, ſo bedarf das oxydirte Eiſen Kieſelſäure zur Schlackenbildung; am zweckmäßigſten wendet man die Schlacke vom erſten Schmelzen an, und zwar ſo viel, als nothwendig iſt, damit wenigſtens ein Eiſenoxydulſilicat gebildet werde. Bildet ſich nämlich ein Subſilicat, ſo wird bei'm Niederſchmelzen Eiſen metalliſch ausgeſchieden, die ſogenannten Eiſenſauen bilden ſich, oder das Schwarzkupfer wird wenigſtens ſehr eiſenhaltig werden. Außerdem, daß man auf die Bildung des Silicates zu ſehen hat, iſt es vortheilhaft, wenn neben dem Kupfer etwas Stein vorhanden iſt, weil, wenn Eiſen ſich ausſcheidet, dieſes das Schwefelkupfer des Steines, wenn es damit in hinreichende Berührung kommt, zerſetzt und nicht in das Kupfer, ſondern in den Stein geht. Zu Fahlun in Schweden kommt der Kupferkies entweder mit Schwefelkies oder mit Quarz gemengt vor. Die übrigen Beimengungen ſind für den Schmelzproceß von keiner Bedeutung. Die Erze werden geröſtet: auf 2 Theile ſchwefelkieshaltiges Erz nimmt man ungefähr 1 Theil quarzhaltiges und ſetzt 10 bis 30 Procent Rohkupferſchlacken hinzu. Das Niederſchmelzen geſchieht in einem Schachtofen mit perpendiculären Wänden, welcher, wie bei'm Hohofen, einen Vorheerd, alſo unten einen weiten Tiegel zur Anſammlung der Schmelzproducte hat; ſeine Höhe beträgt etwas über 8 Fuß. Der fallende Stein enthält 8 bis 12 Procent Kupfer, wird in gemauerten Stadeln, wie am Harze, viermal

geröſtet, wodurch Eiſen und Kupfer beinahe vollſtändig oxydirt werden, und dann mit einem Zuſatze von Quarz oder quarzhaltigem geröſteten Erz, womit ſich das oxydirte Eiſen, indem es zu Eiſenoxydul reducirt wird, verbindet, entweder in beſonderen Oefen, oder in den Erzſchmelzöfen niedergeſchmolzen, deren unteren Raum man umbaut. Dieſer Raum wird in dieſem Ofen viel kleiner gemacht, und die Schmelzproducte fließen durch eine Spalte in der Vorwand in einen kleinen Vorheerd, aus welchem die Schlacke fortdauernd abfließt. Aus der Beobachtung des Schmelzens vor der Form, der Schlacke und des Kupfers, welches der Schmelzer an einen kalten Speer ſich anſetzen läßt, erſieht er, ob er Kieſelſäure (Quarz), oxydirtes Eiſen (geröſteten Stein) oder auch Schwefelmetalle (ungeröſteten Stein) zuſetzen muß. Das Schwarzkupfer wird, auf ähnliche Weiſe, wie bei'm Mansfeld'ſchen Schwarzkupfer, in großen Heerdgruben gereinigt und als Roſettenkupfer weiter verarbeitet oder verkauft; der Stein, welchen man bei der Gewinnung des Schwarzkupfers erhält, dort Kupferblech genannt, und der aus Schwefeleiſen und Halbſchwefelkupfer beſteht, wird geröſtet, und zwar, da er an 72 Procent Schwefelkupfer enthält, 17 bis 18 Mal und wird alsdann, ſo wie der geröſtete Stein, vom Erzſchmelzer niedergeſchmolzen. Nur da, wo der Kupferſchiefer der Einwirkung der Luft und des Waſſers ausgeſetzt war, iſt das Kupfer darin in oxydirtem oder gediegenem Zuſtande enthalten; höchſt unbedeutend wird von ſolchen Erzen noch verſchmolzen. Die Kupferſchiefer, welche am öſtlichen Harzrande, im Mansfeldiſchen, bei Rothenburg und an andern Orten verſchmolzen werden, enthalten außer Thonſchiefer ſo viele organiſche Ueberreſte, daß ſie angezündet fortbrennen und ſo viel kohlenſaure Kalkerde, daß ſie bei einer erhöhten Temperatur ſchmelzen; das Kupfer iſt darin mit Schwefel verbunden. Sie werden in großen Haufen auf eine Unterlage von Wellholz geſchüttet, welches man anzündet, worauf der Verbrennungsproceß ſich durch die Maſſe verbreitet; das geröſtete Erz wird darauf in einem Schachtofen niedergeſchmolzen, welcher eine Höhe von 16 bis 18 Fuß hat, und von dem Taf. XI., Fig. 87 eine Vorderanſicht und Fig. 88 einen Durchſchnitt durch die eine Form von hinten nach vorn zu giebt. Die Schiefer werden ſo gemengt, daß ſie eine Schlacke von der nöthigen Flüſſigkeit geben; ſie erhalten deswegen einen Zuſatz von 5 bis 8 Procent Flußſpath, und wenn man einen Röſthaufen angebrochen hat, welcher eine zu dünnflüſſige Schlacke giebt, ſo ſetzt man geröſtete Schiefer hinzu, welche kieſelſäurehaltiger, oder wenn ſie zu zähflüſſig iſt, Schiefer, welche kalk- und eiſenhaltiger ſind. Außerdem ſchmilzt man mit den Schiefern die Schlacken von dem Verſchmelzen des geröſteten Steines mit durch, welche noch etwas Kupfer enthalten, das man auf dieſe Weiſe noch gewinnen kann, und die Flüſſigkeit der Schlacke noch vermehren. Da aber die Schlacke

die Wände des Ofens auflöſ't, ſo ſucht man den Schmelzpunct in die Mitte des Ofens zu bringen, indem man an der Seite, wo das Gebläſe liegt, die Schiefer und auf der entgegengeſetzten Seite das Brennmaterial, welches theils aus Holzkohlen, theils aus Coaks beſteht, aufgiebt; wenn beide dann bis vor's Gebläſe kommen, ſo läßt man vom Gebläſe aus einen Canal von ungefähr 8 Zoll von kalt geblaſener feſter Schlacke ſich bilden, welches man die Naſe nennt. Die Schlacke und der Stein fließen durch eine von den Oeffnungen **b**, Fig. 89, Taf. XI., ab, indem man die andere ſo lange verſtopft, bis ſich der Tiegel o mit Stein gefüllt hat; dadurch, daß die Schlacke auf dem Stein eine Zeit lang ſtehen bleibt und unter der erkaltenden Oberfläche die Flüſſigkeiten zufließen, hat der Stein hinreichend Zeit, ſich aus der Schlacke auszuſcheiden. Die Schlacke wird in Scheiben aus dem Tiegel von Zeit zu Zeit herausgenommen; will man ſie zum Mauern anwenden, ſo wird ſie in Formen eingedrückt. Während der eine Tiegel ſich gefüllt hat, bringt man den andern in Ordnung und läßt in dieſen, indem man die eine Oeffnung **b** verſchließt und die andere öffnet, Schlacke und Stein fließen, und ſo abwechſelnd, bis der Bodenſtein und der untere Theil der Wände ſo aufgelöſ't ſind, daß das Schmelzen nicht mehr regelmäßig ſtattfindet; dann iſt der Ofen inwendig zu repariren. Man bemerkt bei'm Ausblaſen, daß ſich unten im Ofen ein großer Raum, worin Schlacke und Stein ſich anſammeln, gebildet hat, ſo daß der Zuſtand des Ofens, wie ihn die Zeichnung giebt, nur ſehr kurze Zeit dauert; einen ſolchen Schachtofen mit zwei Vortiegeln nennt man einen Brillenofen. — An Stein erhält man ungefähr 8 Procent von den angewandten Schiefern; er enthält von 20 bis 60 Procent Kupfer, nach der Natur der Erze. Die Hütten, welche einen kupferarmen Stein erhalten, unterwerfen ihn einem Concentrationsſchmelzen, indem er in Stücke zerſchlagen und in gemauerten Stadeln, von denen gleich weiter unten die Rede ſeyn wird, auf eine Unterlage von Wallholz gelegt wird; in die Mitte des Röſthaufens pflegt man eine Schicht Kohlen zu ſchütten. Die Operation wird dreimal wiederholt, und dann wird dieſer geröſtete Stein auf ähnliche Weiſe in demſelben Schachtofen, wie die Schiefer, mit einem Zuſatze von Schieferſchlacke niedergeſchmolzen, womit ſich das oxydirte Eiſen des geröſteten Steines verbindet. Das Kupfer geht als Halbſchwefelkupfer in den Stein, welcher ſich dabei bildet; dieſer enthält an 30 bis 40 Procent Kupfer, außerdem noch Eiſen als Halbſchwefeleiſen, Schwefelſilber und etwas Schwefelkobalt, Schwefelnickel, Schwefelblei und Schwefelzink. — Der reiche Kupferſtein und der Concentrationsſtein werden in gemauerten Stadeln (Taf. X., Fig. 90 u. 91) einer ſorgfältigen Röſtung unterworfen. Die Röſtſtelle iſt rund herum mit einer Mauer umgeben und an einigen Orten mit einem leichten Dache bedeckt, um das Einregnen zu verhindern. Jede Stadel 1, 2,

3, 4, 5, 6, iſt ungefähr 6 Fuß lang und 6 Fuß breit; ſie iſt von der andern durch eine Mauer getrennt und hat eine Hintermauer AA, in welcher häufig ein Canal e, welcher durch die Mauer des Röſthauſes geht, um einen Luftzug zu bewirken, befindlich iſt. Auf den Boden der Stadel legt man Wallholz, Reiſer und gröbere Aeſte, und darüber den zerſchlagenen Stein; durch das angezündete Wallholz werden die Schwefelverbindungen ſo ſtark erhitzt, daß ſie ſich oxydiren. Hat dieſes aufgehört, ſo wird der Stein in eine zweite Stadel, gleichfalls auf eine Unterlage von Wallholz, geſtürzt; jedoch wird in die Mitte eine Schicht Kohlen gelegt. Dieſe Röſtung nimmt man 6 Mal vor. Nach jedem Röſten wird der Kupferſtein in große, vierkantige Käſten geſchüttet und mit Waſſer übergoſſen; in einigen Hütten ſtehen zwei, in anderen drei übereinander, ſo daß man die Flüſſigkeit, mit welcher man den Inhalt des erſten Kaſtens ausgezogen hat, auf den des zweiten und dann auf den des dritten abzapft, um eine concentrirte Auflöſung von Kupfervitriol zu erhalten. Wir kommen bei'm Kupfervitriol darauf zurück. Wenn man keine Kohlen in die Mitte legt, ſo bilden ſich mehr ſchwefelſaure Salze, wodurch die Vollendung des Röſtproceſſes aufgehalten wird. Der geröſtete Stein, welcher das Eiſen und Kupfer im oxydirten Zuſtande enthält, wird mit einem Zuſatze von Schieferſchlacken, um das oxydirte Eiſen aufzunehmen, in einem ähnlichen, nur etwas kleineren Ofen, als der Schieferſchmelzofen, niedergeſchmolzen; in den Vortiegeln o ſammelt ſich Schlacke, Stein (Dünnſtein) und Rothkupfer an. Wenn bei dem geröſteten Steine nicht ſo viel Schwefel mehr vorhanden iſt, daß ſich hinreichend Dünnſtein bilden kann, ſo muß ein Stein, welcher nur dreimal geröſtet worden iſt, alſo größere Mengen Schwefel enthält, zugeſetzt werden. Der Dünnſtein, welcher aus Schwefeleiſen und Halbſchwefelkupfer beſteht, wovon 80 Procent darin enthalten ſind, alſo ungefähr wie der Concentrationsſtein zuſammengeſetzt iſt, wird wie dieſer behandelt und damit zuſammengeröſtet. Iſt der Tiegel o mit Dünnſtein und Schwarzkupfer gefüllt und die Schlacke weggenommen, ſo wird Waſſer auf die heiße Maſſe gegoſſen und eine erkaltete Schicht Dünnſtein nach der anderen abgehoben; eben ſo wird mit dem Kupfer verfahren. Das Schwarzkupfer enthält 95 Procent Kupfer, $3\frac{1}{2}$ Procent Eiſen, $\frac{3}{4}$ Procent Schwefel, $\frac{3}{4}$ Procent Silber und etwas Antimon. — Die Gewinnung des Silbers aus dem Schwarzkupfer durch die Saigerarbeit beruht darauf, daß Blei und Kupfer ſich zuſammenſchmelzen laſſen, daß aber bei'm Erſtarren entweder beide Metalle gar nicht verbunden bleiben, oder daß eine Legirung von vielem Kupfer mit wenigem Blei ſich bildet und das übrige Blei ſich ausſcheidet. Läßt man die flüſſige Maſſe langſam erkalten, ſo ſcheidet ſich das Blei aus; läßt man ſie aber raſch erkalten, ſo erhält man ein inniges Gemenge beider Metalle; das Blei entzieht dem Kupfer

das Silber. — In einem kleinen Schachtofen ſchmilzt man 3 Theile Kupfer nieder, entweder mit 10 Theilen gewöhnlichem oder 11 Theilen ſilberhaltigem Blei, welches man im Verlaufe dieſes Proceſſes gewinnt und läßt die Metalllegirung aus einem Vortiegel in eiſerne Formen fließen, wodurch man ſie in runden Scheiben D, Fig. 92, Taf. X. (Saigerſtücken) erhält; dieſe ſtellt man alsdann aufrecht auf zwei gegeneinander und etwas nach vorn geneigte eiſerne Platten f f, deren Kanten etwas von einander abſtehen, ſo daß eine Spalte dadurch ſich bildet. Zwiſchen dieſe Scheiben werden glühende Kohlen gelegt und die Blechthüren F, Fig. 93, Taf. X., herangeſtellt, um die Wärme zuſammenzuhalten. Die leicht ſchmelzbare Legirung von Blei und Silber fließt durch die Spalten in die Goſſe E; der Boden dieſer Goſſe beſteht aus einer nach vorn hin ſchwach geneigten eiſernen Platte a, auf welcher, da ſie wie der Tiegel c ſo ſtark erwärmt wird, daß das Blei flüſſig bleibt, die Legirung hinunterfließt und ſich in dem Tiegel c ſammelt; aus dieſem wird ſie in die Formen e gegoſſen und dann wie ſilberhaltiges Blei abgetrieben. Nachdem alles Blei, was auf dem Saigerheerde ausgeſchmolzen werden kann, abgefloſſen iſt, enthält der Rückſtand, die Kiehnſtöcke, noch ein Drittel ſeines Gewichtes Blei. Dieſer wird über ähnlichen Goſſen, wie bei'm Saigerofen, deren aber mehrere nebeneinander liegen und welche mit einem gemeinſchaftlichen Gewölbe überſpannt ſind, bei'm Zutritte der Luft erhitzt; Blei und etwas Kupfer oxydiren ſich dabei, und die Oxyde tröpfeln in die Goſſe. Der Rückſtand, die Darrlinge, wird auf dem Gahrheerde, wie Kupfer, welches Blei und Eiſen enthält, gereinigt. Aus den Producten, welche bei dieſen Proceſſen fallen, werden durch beſondere Schmelzproceſſe entweder ein an Kupfer ſo reiches Blei gewonnen, daß es auf den Saigerheerd kommen kann, oder ein nur etwas Kupfer enthaltendes Blei, welches man, z. B., wie das, was man durch die Reduction der Glätte erhält, mit dem Schwarzkupfer zuſammenſchmilzt. Der große Bleiverluſt bei dieſem Proceſſe, welcher 12 Procent des angewandten Bleies beträgt, und der große Aufwand von Brennmaterial und Arbeit, laſſen erwarten, daß dieſer Proceß ſehr bald allgemein durch den Amalgamationsproceß verdrängt wird. Aus dieſem Grunde iſt hier nur ſo viel davon angeführt, als nöthig iſt, um ſich davon einen allgemeinen Begriff zu machen, da außerdem auch das weitere Detail ohne alles weſentliche Intereſſe iſt. Wie man für die Amalgamation den Kupferſtich behandelt, wird bei dieſem Proceſſe angeführt, wenn wir vom Silber handeln. Nachdem man vermittelſt Queckſilber das Silber ausgezogen hat, wird der breiige Rückſtand, welcher aus Kupferoxyd und Gyps beſteht, mit 10 bis 20 Procent Thon zuſammengeknetet und zu Ballen geformt, welche man, nachdem ſie getrocknet worden ſind, mit einem Zuſatze von Schlacken des vorhergehenden Schmelzens und von Fluß-

ſpath in einem Brillenofen niederſchmilzt, wobei man Schlacken, Dünnſtein und Schwarzkupfer erhält. Dem Schwarzkupfer muß man durch das ſogenannte Gahrmachen die fremden Beimengungen ſo viel, als möglich, zu entziehen ſuchen; dieſe beſtehen gewöhnlich in Eiſen, Zink, Kobalt, Schwefel, Nickel und Arſenik. Es enthält 94 bis 96 Procent Kupfer; dem geſaigerten Kupfer iſt beſonders noch Blei beigemengt. Durch Oxydation werden die fremden Subſtanzen auf einem ähnlichen Heerde, wie bei'm Hammergahrmachen, entfernt. Der Tiegel a, Fig. 94 und 95, Taf. XI., wird zuerſt mit brennenden Kohlen angefüllt, und durch ein Gebläſe wird Luft in den Heerd geblaſen. Iſt die gehörige Temperatur hervorgebracht, ſo wird das Schwarzkupfer gewöhnlich in Scheiben auf die Kohlen gelegt und eingeſchmolzen, ſo daß es den Tiegel füllt. Das ſchmelzende Kupfer iſt mit Kohlen bedeckt; doch wird die ganze Oberfläche von der Luft getroffen, da man zwei Düſen in der Form i anzuwenden pflegt und ihnen eine Neigung von etwa 15° giebt. Die Beimengungen werden oxydirt, was dadurch am meiſten befördert wird, daß das Kupferoxydul, welches ſich auf der Oberfläche des Kupfers bildet, im Kupfer ſich auflöſ't und ſeinen Sauerſtoff an die anderen Körper abgiebt; denn ſelbſt Schwefelkupfer zerſetzt ſich in Berührung mit Kupferoxydul, indem ſchwefelige Säure und Kupfer gebildet werden. Die oxydirten fremden Beimengungen verbinden ſich mit dem Thon und Sande des Heerdes, mit der Kieſelſäure der Kohlenaſche und werden als Schlacke abgezogen; im Beginne ſieht dieſe ſchwarz aus, zuletzt, wenn Kupferoxydul überſchüſſig iſt, roth. Man läßt ſo lange das Kupfer der Einwirkung der Luft ausgeſetzt, bis es Kupferoxydul aufgelöſ't enthält, was man theils an dem Anſehen, theils an der Biegſamkeit einer Rinde erkennt, welche ſich an einen eiſernen Stab anſetzt, den man von Zeit zu Zeit in das flüſſige Kupfer taucht, da das biegſame Kupfer in dem Verhältniſſe, wie es Kupferoxydul aufnimmt, brüchiger wird. Dann reinigt man die Oberfläche des Kupfers, gießt Waſſer darauf und hebt mit einer Stange eine erkaltete Scheibe nach der andern ab. Weil dieſe Scheiben auf der untern Fläche ein roſenähnliches Anſehen haben, ſo nennt man dieſes Kupfer Roſettenkupfer. — Jedes Kupfer, auch das Roſettenkupfer, oder alte kupferne Geräthe, welche man umarbeiten will, bedürfen, damit ſie den gehörigen Grad von Dehnbarkeit erhalten, noch eines Proceſſes, der Hammergahre, wodurch das Kupferoxydul reducirt und fremde Beimengungen des alten Kupfers weggeſchafft werden. Das Kupfer wird in der Heerdgrube a, Fig. 94 und 95, mit Kohlen eingeſchmolzen; es wird in die Geſtübbemaſſe b eingeſchlagen, welche aus Thon, Kohle und grobem Sande beſteht, und die man in einen ausgemauerten vierkantigen Raume, auf deſſen Rand die Eiſenplatte c liegt, eingeſtampft hat. Der Heerd iſt mit eiſernen Platten o belegt; die Heerdgrube

iſt, um die Kohlen zuſammenzuhalten, mit einem Kranze d umgeben, welcher nach vorn eine Thür s hat, die der Arbeiter öffnet, wenn er am Kupfer zu arbeiten hat. In der Form i liegt die Düſe des Gebläſes. Die Reduction des Kupferoxyduls erfolgt vollſtändig, indem das Kupfer unter einer Kohlendecke eine Zeit lang flüſſig erhalten wird, wobei das Kupfer einen Antheil Kohle aufnimmt; dadurch, daß man das Kupfer entweder dem Windſtrome ausſetzt, oder mit Kohlen bedeckt, kann man den Punct, wobei das Kupfer weder Kohlenkupfer, noch Kupferoxydul enthält, erreichen. Hauptſächlich richtet ſich der Arbeiter nach der Probe mit dem Eiſenſtabe, indem er verſucht, wie viel Mal er das Kupfer, welches ſich daran angeſetzt, ohne es raſch abzukühlen, und wie viel Mal, wenn er es in kaltes Waſſer geworfen hat, biegen kann. Auf den eiſernen Platten des Heerdes ſtehen Formen verſchiedener Art, in welche man Kupfer nach ſeiner weiteren Beſtimmung gießt, indem man es mit einer Kelle aus dem Heerde ſchöpft. Wenn man bei'm Gahrmachen des Schwarzkupfers auf dem Heerde das flüſſige, übergahre Kupfer durch desoxydirende Subſtanzen ſogleich in hammergahres umändern will, ſo koſtet es mehr Brennmaterial und mehr Arbeit, als wenn man es noch einmal ſchmilzt, wobei Kohlen und Kupfer in die innigſte Berührung miteinander kommen; man überläßt deshalb das Hammergahrmachen den Hütten, auf welchen das Kupfer weiter verarbeitet wird, und die ſchon für altes Kupfer dazu eingerichtet ſind. Das Kupfer kann alsdann auch gleich in die für die weitere Verarbeitung paſſenden Formen gegoſſen werden. — In England gewinnt man das Kupfer aus dem Kupferkieſe, welcher mit Bergarten, deren Hauptbeſtandtheil Kieſelſäure iſt, mit Schwefelkies und etwas Arſenik- und Zinnkies gemengt, vorkommt. Die chemiſchen Proceſſe, wodurch das Ausſchmelzen des Kupfers bewirkt wird, ſind faſt ganz dieſelben, wie bei dem Schmelzproceß in Fahlun, nur daß die verſchiedenen Operationen im Flammofen und mit Steinkohlenfeuerung vorgenommen werden. Die aufbereiteten Erze mengt man ſo, daß ſie 8½ Procent Kupfer enthalten und eine flüſſige Schlacke geben. Sie werden zuerſt in einem weiten Flammofen geröſtet, dann in einem kleineren, in welchem man eine höhere Temperatur erzeugen kann, mit einem Zuſatze von den Schlacken des geröſteten Steines geſchmolzen, wobei ſich Schlacke und Stein bilden. Die Schlacke wird abgezogen und ein zweiter Einſatz von geröſtetem Erz eingeſchüttet und niedergeſchmolzen, welches man ſo viel Mal wiederholt, bis der Ofen mit flüſſigem Stein gefüllt iſt, wozu gewöhnlich drei Einſätze nöthig ſind. Der Stein beſteht aus Schwefeleiſen und Schwefelkupfer und enthält ungefähr 33 Procent Kupfer. Den flüſſigen Stein läßt man in kaltes Waſſer fließen, wodurch man ihn in kleinen Körnern erhält. Er wird geröſtet und mit kupferhaltigen Schlacken vom Einſchmelzen, welche das oxydirte Eiſen aufnehmen,

geſchmolzen, wobei wieder Schlacke und der Concentrationsſtein, welcher 60 Procent Kupfer enthält, gebildet werden. Indem man dieſen wiederum wie den Stein behandelt, erhält man einen zweiten Concentrationsſtein, welcher 80 bis 90 Procent Kupfer enthält. Dieſer wird in einem, dem Schmelzofen ähnlichen Ofen, zuerſt bei gelindem Feuer, geröſtet, und dann wird die Hitze ſo geſteigert, daß die Maſſe ſchmilzt; das Schwefelkupfer wird dabei zum Theil in Kupferoxydul umgeändert und, wenn man dieſes mit dem unzerſetzten Schwefelkupfer zuſammenſchmilzt, ſo bildet ſich ſchweflige Säure und unreines Kupfer, Rohkupfer. Faſt alles Eiſen und etwas Kupfer gehen in die Schlacke; die Schlacke von dieſem, ſo wie von dem vorhergehenden Schmelzen, werden zum Schmelzen des geröſteten Steines angewandt. Das Rohkupfer wird in einem, dem Schmelzofen ähnlichen Ofen, auf einem Sandheerde gahr gemacht, indem man zuerſt allmälig die Hitze bis zum Schmelzen des Kupfers ſteigert, wobei ſich eine geringe Menge Schlacke bildet, welche roth gefärbt iſt, alſo nur wenig Eiſen und viel Kupferoxydul enthält. Man ſetzt das Oxydiren ſo lange fort, bis man an dem Bruche einer herausgenommenen Probe bemerkt, daß das Kupfer Kupferoxydul beigemengt enthält; dann überſchüttet man die Kupferfläche mit Kohlenlöſche und rührt es mit Birkenſtangen um. Aus dem Holze entwickeln ſich brennbare Gasarten, welche das gebildete Kupferoxydul wieder reduciren. Läßt man es zu lange mit dem Holze in Berührung, ſo bildet ſich Kohlenkupfer, welches man, indem man Luft zu der Kupferfläche ſtrömen läßt, wiederum zerſtören kann. Iſt die Farbe einer herausgenommenen Probe lichtroth, zeigt die Bruchfläche ein dichtes Gefüge und iſt es weich und ſehr dehnbar, ſo iſt das Kupfer gut. Das flüſſige Kupfer wird mit Kellen aus dem Ofen geſchöpft und in eiſerne, mit Thon ausgeſchmierte Formen gegoſſen. Kupfer, welches nach Oſtindien geſchickt wird, gießt man in kleine Stangen von 6 Zoll Länge; man wirft ſie noch heiß in kaltes Waſſer, wodurch ſich Kupferoxydul bildet, welches der Oberfläche ein hellrothes Anſehen giebt. Im Handel kommt es unter dem Namen Japaniſches Kupfer vor. In einigen Gruben bildet ſich ſchwefelſaures Kupferoxyd durch Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft, welches gewöhnlich mit vielem ſchwefelſauren Eiſenoxydul in dem Grubenwäſſer aufgelöſ't iſt; in dieſes legt man Eiſenabfälle, wodurch das Kupfer gefällt wird. Das Kupfer, welches man auf dieſelbe Weiſe, überhaupt aus kupferhaltigen Flüſſigkeiten gewinnt, die man bei verſchiedenen Proceſſen erhält, nennt man Cementkupfer; es wird zur weitern Verarbeitung, wie das Schwarzkupfer, gahr gemacht. Geringe Beimengungen bewirken, daß das Kupfer rothbrüchig wird. Ein geringer Gehalt von Eiſen, Zinn, Zink, Arſenik, $\frac{3}{10}$ bis 1 Procent Blei, $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{16}$ Procent Kohle machen es untauglich zu jeder Verarbeitung bei erhöhter Temperatur; $\frac{1}{10}$ Pro-

cent Blei iſt nicht ſehr ſchädlich. Kaltbrüchig wird es durch Eiſen, in'sbeſondere aber durch Kupferoxydul, welches ſich bis zu 13,5 Procent in ſchmelzendem Kupfer auflöſ't und bei'm Erkalten ſich ausſondert, doch ſo, daß es mit dem Kupfer gemengt bleibt; 1,1 Procent reicht ſchon hin, es für den gewöhnlichen Gebrauch zu verderben. Durch das Gahrmachen nimmt man ſo viel, als möglich, dieſe fremden Beimengungen weg. Bei'm Ausgießen des Kupfers muß man außerdem eine dichte Maſſe zu erhalten ſuchen; hat ſich irgendwo eine Blaſe, oder haben ſich bei'm Erkalten Riſſe und Höhlungen gebildet, ſo vereinigen ſich die Stellen, wo Trennungen ſtattgefunden haben, nie wieder, wie dieſes bei allen nicht ſchweißbaren Metallen, z. B. auch bei'm Zink, der Fall iſt. Bei'm Auswalzen, Aushämmern u. ſ. w. vergrößern ſich dieſe fehlerhaften Stellen in dem Verhältniſſe, wie das Metall gedehnt wird. Wird Kupfer zu heiß ausgegoſſen, ſo ſteigt es bei'm Erkalten in der Form in die Höhe und wird ganz blaſig; unſtreitig ſind es Gasarten, die im Kupfer ſuspendirt waren, welche dieſes hervorbringen. So bemerkt man auch, daß bei'm Gahrmachen des Kupfers oft ein Kochen entſteht, indem auf der Oberfläche des Metalles eine Menge Blaſen, deren Wände aus flüſſigem Kupfer beſtehen, zerplatzen und ein Sprizzen von Kupfer bewirken. Das flüſſige Kupfer muß man, ehe man es abgießt, ſo weit erkalten laſſen, daß bei'm Feſtwerden die Oberfläche der Gußſtücke etwas einſinkt. (Mitſcherlich's Chemie, 2. Bandes 2. Abth. — Schubarth, techn. Chemie, II. 261. — Karſten's Metallurgie, V. 231.)

Kupferblech, ſ. Blech.

Kupferdraht, ſ. Draht.

Kupferſchmied-Arbeiten. Dieſelben beſtehen, nebſt der Dacharbeit, d. h., dem Eindecken der Dächer mit Kupferblech, wobei die Blechtafeln an ihren Rändern durch den doppelten Falz vereinigt und mittelſt Nägeln auf der hölzernen Verſchalung befeſtigt werden, hauptſächlich in Gefäßen verſchiedener Art und Größe, für den Küchengebrauch, für Fabriken, Deſtillir-Anſtalten u. ſ. w. Die Hauptwerkzeuge des Kupferſchmiedes ſind verſchiedene Hämmer und Amboſe. Letztere ſind theils gewöhnliche Schmiedeamboſe mit oder ohne Hörner, theils Liegamboſe. Hierzu kommt noch der Stockambos, auf welchem die runden Böden der Keſſel und anderer Gefäße ausgehämmert werden, und das Sperrhorn; die Hämmer beſtehen theils aus Holz, theils aus Eiſen, und haben verſchiedene Formen. Die Bearbeitung des Kupfers geſchieht zwar kalt, allein wenn ſie ſo lange fortgeſetzt werden muß, daß das Metall ſpröde werden und Riſſe erhalten könnte, ſo muß dies durch Ausglühen verhindert werden. Für die meiſten Gegenſtände wird dem Kupferſchmiede die Vorarbeit von den Kupferhämmern geliefert, wo unter den vom Waſſer getriebenen Schwanzhammer das Kupfer zu roh geformten Ge-

fäßen, ſogenannten Schalen, ausgeſchmiedet wird. Solche Schalen bildet der Kupferſchmied durch Treiben mit ſeinen Handhämmern weiter aus, indem er ihnen die Geſtalt giebt, welche der Zweck verlangt. Manche Gegenſtände, welche ſich nicht aus dem Ganzen ſchlagen laſſen, werden aus Blech gebogen oder aus mehreren Theilen zuſammengeſetzt und durch Falzen, durch Löthen oder durch kupferne Niete verbunden. Letzteres iſt, z. B., bei allen ſehr großen, ſowohl runden, als viereckigen Keſſeln der Fall. Das Löthen geſchieht, in der Regel, mittelſt Meſſing oder Meſſing-Schlagloth im Feuer; in manchen Fällen aber auch mit Weichloth durch den Kolben. Viele kupferne Gefäße werden verzinnt; ſolche Gegenſtände, welche Glanz haben müſſen, werden mit polirten Hämmern auf ebenfalls polirten Amboſen glatt gehämmert, mit Bimsſtein und Waſſer und dann mit Holzkohle und Waſſer geſchliffen, endlich polirt. Das Poliren verrichtet man entweder mit dem Polirſtahle oder mit Tripel; letzterer wird auf einem wollenen Tuche, und zwar anfangs mit Baumöl, dann trocken, angewendet. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 539 ꝛc. — Prechtl's Encyklop. IX. 58. — Höhne und Rösling, das Kupferſchmiedhandwerk ꝛc. Weimar 1839.)

Kupferſtecherkunſt (Chalcographie) beſteht darin, daß auf genau geebneten Kupferplatten verlängte Zeichnungen, Schriftzüge u. dergl. vertieft eingegraben und dieſe Vertiefungen mit Farbe angefüllt werden, während die ebenen Theile der Platte frei von Farbe bleiben, und daß dieſe Platten, auf Papier abgedruckt, die vertieften Zeichnungen wiedergeben und ſo der Abdruck entſteht. — Die Herſtellung der Druckplatten geſchieht im Allgemeinen auf zwei weſentlich verſchiedenen Wegen; entweder mittelſt eines ſtählernen Inſtrumentes, des Grabſtichels (ſ. d.), aus freier Hand, wozu eine bedeutende Uebung und Kunſtfertigkeit gehört, oder auf chemiſchen Wege, mittelſt des Aetzens. Um eine Platte auf letzterem Wege darzuſtellen, wird dieſe mit einem harzigen, ſehr dünnen Ueberzuge, dem Aetzgrunde (1 Unze reines weißes Wachs, 1 Unze reine Maſtixkörner, ½ Unze Asphalt), verſehen und die Stellen, wo Vertiefungen entſtehen ſollen, mit der Radirnadel, einem feinen, unten rundgeſchliffenen Stifte, der in einem bleiſtiftähnlichen Hefte befeſtigt iſt, beſeitigt. Das aufgegoſſene Aetzwaſſer, aus verdünntem Scheidewaſſer beſtehend, greift nun die vom Aetzgrunde entblöſ'ten Stellen der Platte an und löſ't das Kupfer auf, ſo daß Vertiefungen entſtehen. Damit man den Aetzgrund auf die völlig geebnete Kupferplatte auftrage, erwärmt man dieſe über Kohlenfeuer, bedeckt ſie mit Aetzgrund, welcher mit einem Lappen überall gleichmäßig, aber dünn, verbreitet wird. Auf den ſodann erkalteten Aetzgrund muß die verlangte Zeichnung aufgetragen werden, wobei man verſchiedene Methoden in Anwendung bringt. Gewöhnlich beſtreicht man den

Aetzgrund mit einer Miſchung von Bleiweiß und Leimwaſſer ſehr fein, wodurch ein weißer Anſtrich entſteht; die vorhandene Originalzeichnung wird mit durchſcheinendem Oel= oder Strohpapier bedeckt und mit einem Blei= oder Röthelſtifte in allen Linien nachgezeichnet (das Calciren), wodurch auf dem Strohpapier eine getreue Copie (Calk) entſteht, welche man auf die mit Bleiweiß beſtrichene Platte legt, ſo daß die gefärbte Zeichnung dem Aetzgrunde zugekehrt iſt, wodurch alſo dieſelbe die umgekehrte Lage bekommt. Am Rande der Kupferplatte (mit ſogenanntem Klebwachs) gehörig befeſtigt, werden alle Züge der Zeichnung mit der Radirnadel oder einem eigens dazu beſtimmten Elfenbeinſtäbchen überfahren, wodurch eine zweite Copie, und zwar auf dem verkehrt ſtehenden Aetzgrunde, entſteht. — Nachdem die Platte vollkommen radirt und an den gehörigen Stellen vom Aetzgrunde befreit iſt, umgiebt man dieſelbe mit einem etwa 1½ Zoll hohen Rande von Wachs und gießt das Aetzwaſſer, ſo hoch wie möglich, hinein. Das Scheidewaſſer löſ't das Kupfer auf und frißt gleichſam Vertiefungen in die vom Aetzgrunde entblößten Stellen der Kupferplatte, während an den andern Stellen der Aetzgrund die Platte gegen die Einwirkung der Säure ſchützt. Die Wirkung des Aetzwaſſers hängt von deſſen Stärke ab. — Hat das Aetzwaſſer gehörig gewirkt, ſo gießt man daſſelbe ab, nimmt den Wachsrand von der Platte, wäſcht dieſe mit reinem Waſſer ab, erwärmt und begießt ſie mit Terpentinöl und wiſcht den vom Terpentinöl aufgelöſ'ten Aetzgrund ab. Die dann mit etwas Olivenöl abgeriebene Platte iſt zum Drucke fertig. — Eine andere Art von Aetzung der Kupferplatten iſt die Aquatinta=Manier, welche die mit chineſiſcher Tuſche ausgeführten Handzeichnungen nachahmt. Hierbei wird der Kupferplatte zuerſt mittelſt des Aetzwaſſers eine rauhe, gleichſam aus unzähligen Puncten oder Körnern beſtehende Oberfläche gegeben, von welcher ein Abdruck auf dem Papier einer mit Tuſche verwaſchenen Fläche gleicht. Die völlig gereinigte Platte wird in einer ſchiefen Lage mit einer Auflöſung von Colophonium und Maſtix in Weingeiſt übergoſſen, ſo daß die ganze Fläche damit durchaus benetzt wird und mit einer dünnen Harzlage, die der verdunſtete Weingeiſt auf derſelben zurückläßt, gleichſam überzogen iſt. Dieſe Harzlage befindet ſich eigentlich im granulirten Zuſtande und beſteht aus einer unzähligen Menge kleiner, von einander getrennter Theile. Eine ſo vorbereitete Platte wird nun an denjenigen Stellen, welche in der Zeichnung weiß bleiben ſollen, mit einem Maſtixfirniſſe bedeckt, um ſie an dieſen Stellen gegen das einwirkende Aetzwaſſer zu ſchützen. Darauf umgiebt man dieſelbe mit einem Wachsrande und übergießt ſie mit Aetzwaſſer, welches jedoch, wegen der zu erhaltenden Gleichmäßigkeit und Tiefe, Uebung erfordert. Die Calcirung geſchieht wie bei andern Radirungen. — Nach einer ältern Methode, ſchwarze Kunſt genannt, werden die Platten mit ei=

nem ſtählernen, zackigen Inſtrumente (Gründungseiſen) mit feinen Strichen überzogen, ſo daß bei'm Abdrucke das Papier da, wo es bei gewöhnlichen Kupferſtichen weiß iſt, hier ſchattirt erſcheint, wodurch man etwas dem Vorigen Analoges erreicht. — Der Kupferdrucker verfährt mit dem Abdrucken der Platten in allen Manieren auf einerlei Weiſe. Etwas erwärmt, trägt er die Druckfarbe auf und reibt ſie mit einem, mit Pferdehaaren ausgeſtopften Kiſſen von Schafleder auseinander, ſo daß alle Vertiefungen der Platte mit Farbe angefüllt werden; dann wird die Platte behutſam abgewiſcht, welche Operation bei jedem Abdrucke wiederholt werden muß. Der Drucker legt ſodann unter die Platte einen angefeuchteten Papierbogen, welchen er mit einigen Bogen weichen Druckpapiers bedeckt, legt ein Stück Filz von der Größe der Platte unter das Papier, und bringt dieſes vereint in die Preſſe, wo der Abdruck bewirkt wird. Die hierzu anwendbare Preſſe iſt eine einfache Walzenpreſſe, bei welcher natürlich ein ungleich größerer Druck ausgeübt werden kann, als bei einer Plattpreſſe. Wenn die in beweglichen Lagern befindlichen Walzen durch Stellſchrauben gehörig zu einander geſtellt ſind, ſo wird der Abdruck bewirkt, indem die Druckplatte mit dem oben liegenden Papier und dem unten befindlichen Filz gleichſam gezwängt zwiſchen beiden Walzen durchgeht, wobei das Papier in die mit Farbe angefüllten Vertiefungen eingedrückt wird und den Abdruck empfängt. Die 10 erſten Abdrücke (Probe) fallen natürlich ſchlecht aus, weil die Platte an manchen Stellen zu ſcharf, zu ſchwach u. ſ. w. iſt; die nächſten 2—300 ſind die beſten. Die Anzahl der Abdrücke richtet ſich nach der Eigenthümlichkeit der Platte, je nachdem ſie gravirt oder geätzt iſt. — Eben ſo wie Zeichnungen, kann man auch Landkarten, Schriftzüge, Muſiknoten u. a. m. herſtellen. Letztere werden aber gewöhnlicher in Zinn- und Zinkplatten mit ſtählernen, patrizenähnlichen Notenſtempeln eingeſchlagen. (Lehrbuch der Kupferſtecherkunſt. A. d. Franz. von Thon. Weimar 1831. Bd. 54 des Schauplatzes.)

Kupfervitriol, ſ. Vitriol.

Kupolofen, ſ. Eiſen.

L.

Lampen dienen theils zum Leuchten, theils zum Zünden, theils zum Erhitzen. Es ſind zu dieſem Zwecke ſo verſchiedene Einrichtungen vorgeſchlagen worden, daß es nicht möglich ſeyn würde, ſie hier alle durchzugehen; überdies ſind diejenigen, welche von wirklich prac-

tiſchem Nutzen ſind, zu bekannt, als daß es nöthig wäre, ihre Einrichtung ſehr ausführlich zu beſchreiben. Wir wollen daher nur die wichtigſten der im gewöhnlichen Leben angewendeten Lampen kurz beſchreiben. — 1) Argand's Lampe. Ihre weſentliche Einrichtung beſteht darin, daß der Docht hohlcylindriſch iſt und daß die Flamme von einem gläſernen Schornſteine (Lampen-Cylinder), welcher ſich bis zu gewiſſer Höhe erhebt, umgeben wird. Die Luft, welche durch gehörig angebrachte Zuglöcher Zutritt findet, ſteigt ſowohl im Innern des Dochtes, als zwiſchen der Außenſeite der Flamme und den innern Wänden des gläſernen Schornſteines auf und gewährt ſo einen trefflichen doppelten Zug. Dieſe Einrichtung, welche die günſtigſten Bedingungen der Lampen-Beleuchtung vereinigt, iſt auch bei vielen Lampen, die andere Namen führen, angebracht, wie bei der Sinombre-Lampe, Aſtral-Lampe, Liverpool-Lampe u. ſ. w. — 2) Aſtral-Lampe. Dieſen Namen gab Bordier-Marcet einer von ihm verfertigten Art Lampe mit hohlcylindriſchem Dochte und paraboliſch geſtaltetem, reflectirendem Schirme, durch welche er, wegen Mangel an phyſikaliſchen Kenntniſſen, eine größere Erhellung bewirken wollte, als der Natur der Sache nach möglich war. Gegenwärtig verſteht man in Kaufläden unter Aſtral-Lampe eine Lampe, die weſentlich mit der nachher zu beſchreibenden Sinombre-Lampe übereinkommt, aber ſich theils durch die Beſchaffenheit der Glocke davon unterſcheidet, die hier halbkugelförmig iſt und ſich nicht unterhalb der Flamme zuſammenzieht, ſondern mit ihrem Rande einfach auf dem Oelbehälter aufgeſetzt iſt, theils durch die Beſchaffenheit des Oelbehälters, der zwar auch hier kranzförmig iſt, aber oben und unten durch zwei parallele Ebenen begrenzt, während er bei den Sinombre-Lampen durch ſchief zuſammenlaufende Flächen begrenzt iſt. — 3) Frank'ſche Lampe; dieſe Art Lampe, welche jetzt zur Beleuchtung von Familientafeln und zu Studir-Lampen beliebt iſt, iſt eine Lampe mit halbcylindriſchem Dochte, Milchglasglocke und Oelbehälter auf dem Rücken der Lampe, überhaupt bloß durch die Beſchaffenheit des Dochtes von den gewöhnlichen Studir-Lampen mit breitem Dochte verſchieden. — 4) Glühlämpchen iſt eine kleine Lampe, in welcher Platindraht oder eine, mit einem dünnen Platinüberzuge verſehene, Glaskuppel durch Alcohol- oder Aetherdampf, der ſich an ihr aus einem Dochte entbindet, beſtändig im Glühen erhalten wird; während dies Glühen umgekehrt die Entbindung des Dampfes unterhält. — 5) Hydroſtatiſche Lampe iſt eine ſolche, bei welcher der gleichbleibende Stand des Oels in der Dochthülſe und mithin die gleichbleibende Speiſung des Dochtes durch den gleicherhaltenen Druck einer Flüſſigkeit vermittelt wird. Man hat ſehr viele dergleichen Einrichtungen nacheinander vorgeſchlagen. — 6) Liverpool-Lampen. Die gewöhnlichen Lampen dieſer Art ſind Hänge-Lampen, welche mit der Argand'ſchen Lampe den hohlcylindriſchen

Docht mit doppeltem Luftzuge und den gläſernen Schornſtein gemein haben. Außerdem aber befindet ſich über der cylindriſchen Dochthülſe eine eiſerne Scheibe vom Durchmeſſer des innern Cylinders der Hülſe, die man höher und niedriger ſtellen kann. Hierdurch wird die Flamme gezwungen, ſich nach Außen in Form einer Tulpe auszubreiten, welches dadurch noch mehr befördert wird, daß der gläſerne Schornſtein an eben dieſer Stelle eine kugelförmige Erweiterung erhält. Ueber der Lampe befindet ſich ein lackirter Schirm, welcher das Licht nach unten wirft. Der Oelbehälter umgiebt die Dochthülſe, und zwar ſo nahe, daß das Oel durch die Flamme ſchon im Behälter ſtark erhitzt wird. Dieſe Art Lampe wird häufig zur Beleuchtung von Kaufläden, in Kaffeehäuſern, Billards u. dergl. benutzt. Sie giebt ein ſehr ſtarkes, grelles Licht, braucht aber ſehr viel Oel. — 7) Pump=Lampe. Dieſe Lampen, welche im ſüdlichen Frankreich noch gebräuchlich ſind, haben ihr Oelbehältniß im Fuße und ein kleineres Behältniß nach oben bei dem obern Theile der Dochthülſe, in welches man das Oel von Zeit zu Zeit mittelſt einer kleinen Druckpumpe hinaufpumpt. Sie erfordern eine vorſichtige Behandlung, weil ſonſt das in zu großer Menge heraufgepumpte Oel überläuft; auch iſt der Mechanismus zu wenig dauerhaft, daher ſie bei uns nur noch ſehr ſelten gefunden werden. In manchen Pump=Lampen wird die Pumpe durch ein Uhrwerk in Bewegung geſetzt. — 8) Die Sinombre=Lampe (bedeutet ſchattenloſe Lampe) iſt eine hohe, ſäulenförmige Lampe von folgender Einrichtung: Durch den Canal **e**, Fig. 96, tritt das Oel aus dem Oelbehälter **c**, der ſo hoch, als möglich, angebracht iſt, zum Docht **o**, welcher durch eine Vorrichtung, unterhalb der brennenden Flamme, damit ſie keinen Schatten gebe, höher und tiefer geſtellt werden kann. Die Luft ſtrömt durch die Löcher **i** in den innern Canal **a**, und durch **b b** zu der äußern Seite des Dochtes; durch die Länge und den Durchmeſſer des cylindriſchen Glaſes, welches über die Flamme geſtellt wird, und durch welches die heißen Gasarten in die Höhe ſteigen, wird der Zug bedingt. Wie dieſe Vorrichtungen das Verbrennen befördern, kann man ſogleich ſehen, wenn man den Cylinder wegnimmt, oder einige von den Löchern **i** verſtopft. Dadurch, daß das Oel bei der Deſtillation etwas Kohle zurückläßt, ſetzt ſich nach und nach am Dochte Kohle ab, ſo daß er von Zeit zu Zeit gereinigt werden muß. Wir verweiſen übrigens Diejenigen, welche mehr über dieſen Gegenſtand wiſſen wollen, auf Karmarſch's Art. Lampen in Prechtl's Encykl. IX. 128 ꝛc.

Latun, ſ. Meſſing.

Lauge, ſ. Seiſe.

Lederbereitung. Das Fell vieler Thiere, und namentlich das der Säugethiere, wird zu mancherlei Anwendungen und ganz vorzugsweiſe brauchbar, wenn man es zurichtet, daß es der Fäulniß widerſteht, und ohne an Geſchmeidigkeit zu verlieren, noch dich=

ter und feſter wird. So zugerichtete Felle heißen Pelze, wenn ſie noch ihr natürliches Haar tragen, Leder, wenn zuvor die Haare entfernt wurden. Die Herſtellung der Pelze macht das Geſchäft des Kürſchners aus. Man bearbeitet zu Pelzen vornehmlich Felle mit dichten, feinen und wollichten Haaren, und beſonders die von vielen wilden Thieren aus der Ordnung der Carnivoren. Bei dieſer Arbeit kommt es hauptſächlich darauf an, daß die Haare unbeſchädigt und feſt in der Haut eingewurzelt bleiben. Der Haut ſelbſt wird bloß durch die ſorgfältigſte Reinigung und durch mehrmaliges Einfetten, Durchtreten und Austrocknen die gehörige Dauerhaftigkeit und Geſchmeidigkeit verſchafft. Die Verwandlung der reinen oder enthaarten Häute in Leder iſt hingegen der Gegenſtand der Gerberei. Es handelt ſich hier darum, der Haut die möglichſte Dauerhaftigkeit, Feſtigkeit und Geſchmeidigkeit zu verſchaffen. Da dies auf verſchiedenem Wege mehr oder weniger erzielt werden kann, ſo giebt es mehrere Arten von Gerberei. I. Die Fabrication des lohgahren Leders oder die Lohgerberei. Die Lohgerberei iſt diejenige Art der Gerberei, welche die Erzeugung des Leders vermittelſt des in der Lohe zumal befindlichen Gerbeſtoffes bewirkt. Die Lohgerberei iſt überdies von allen bei weitem die wichtigſte. Das Verfahren, Häute zu gerben, indem man ſie eine geraume Zeit der Einwirkung gewiſſer vegetabiliſcher Stoffe und des Waſſers ausſetzt, war ſchon im Alterthume bekannt; bis auf die neueſten Zeiten aber machte man ſich von der Art, wie dadurch das Gerben bewirkt wird, eine irrige Vorſtellung. Man glaubte, daß die Veränderung bloß in einer Zuſammenziehung der Hautfaſern beſtehe, da allerdings die Haut dichter wird, und ſchrieb allen Gerbeſubſtanzen daher ein adſtringirendes Princip zu. Da indeſſen jede Haut durch das Gerben nicht leichter wird, obſchon immer einige Theile verloren gehen, ſondern vielmehr an Gewicht zunimmt, ſo iſt klar, daß ſie überdies irgend einen Stoff aus jenen Materialien erhalten und aufnehmen muß. Eine trockene Haut, die 40 Pfund ſchwer iſt, wiegt gegerbt an 45, und jene enthält immer noch viel Feuchtigkeit. Eine naſſe Fleiſchhaut wiegt dreimal mehr, als völlig ausgetrocknet. Neuere Unterſuchungen zeigen: 1) daß alle zum Gerben geeignete vegetabiliſche Subſtanzen einen characteriſtiſchen Stoff enthalten, der im Waſſer auflöslich iſt, ſo daß eine Infuſion jener Subſtanz dieſen Stoff enthält, und daß, wenn eine Haut in eine ſolche Infuſion eine Zeit lang gehängt und dadurch allmälig gegerbt wird, dieſer Stoff ſich mehr und mehr aus der Infuſion verliert. 2) Daß eine ſolche Infuſion in eine Leimauflöſung geſchüttet, dieſe trübe und gerinnen macht, indem die Leimtheile durch ihre Verbindung mit jenem Stoffe unauflöslich werden, und daß die thieriſche Haut aus derſelben Materie wie der Leim, d. h., aus thieriſcher Gallerte, beſteht. Außerdem enthalten alle Gerbematerialien noch mehr oder weniger Gallus-

ſäure und färbende Theile. Es iſt demnach nicht zu bezweifeln, daß der Gerbeproceß bei'm Lohgerber in der That ein chemiſcher iſt; daß die Haut dadurch zu Leder wird, daß ſich ihre Subſtanz, doch ohne Verluſt ihrer filzartigen Textur, mit jenem eigenthümlichen Stoffe, der deshalb Gerbſtoff heißt, chemiſch verbindet, und daß eben dadurch das Leder die Eigenſchaft erhält, der Fäulniß zu widerſtehen, während es zugleich dichter und feſter wird. — Da der Gerbeſtoff alle Eigenſchaften einer ſchwachen Säure hat, ſo wird er jetzt gewöhnlich als ſolche betrachtet und Gerbeſäure genannt. Obſchon ferner der Gerbeproceß in einer Verbindung dieſer Säure mit den Hautfaſern beſteht, ſo iſt das Leder doch nicht eine gerbſaure Gallerte zu nennen, da die thieriſche Faſer, um Leder zu erhalten, durchaus nicht aufgelöſ't werden darf. Man erzeugt auf dieſe Weiſe ſehr viele Arten von lohgahrem Leder, indem man 1) ſehr verſchiedene Häute und Gerbematerialien anwendet; 2) das Verfahren auf mancherlei Art abändert, und 3) das Leder noch nach dem eigentlichen Gerben auf mancherlei Weiſe ausrüſtet. In Europa gerben die gewöhnlichen Gerber hauptſächlich die Häute der Rinder (der Ochſen, Kühe und Kälber) und ſie heißen auch Rothgerber, weil die Häute bei'm Lohgerben eine röthliche Farbe erhalten. Immer häufiger gerbt man nun aber auch die Häute der Pferde, Hunde und Schweine. Nach demſelben Verfahren endlich werden oft die Felle der Ziegen, Schafe, Gemſen und andere gegerbt. In Deutſchland und mehreren anderen Ländern wenden die Rothgerber als Gerbematerial faſt ausſchließlich Lohe, d. h., die zerpulverte Rinde von Eichen, an; es können aber auch andere Rinden und überhaupt alle vegetabiliſche Körper dazu dienen, welche ziemlich reich an Gerbeſtoff ſind, und die man ſich wohlfeil genug verſchaffen kann. Im Norden gerbt man gewöhnlich mit Weiden- und Birkenrinden; in Oeſterreich und Ungarn mit Knoppern; in Spanien mit Sumachblättern; in Italien mit Tamariskenzweigen u. ſ. w. — Es enthält die Eichenrinde etwa 5 bis 6, die der Roßkaſtanie 2, die Birken- und Lerchenrinde $1\frac{5}{8}$, die Sumachblätter 16, Galläpfel und gute Knoppern 24 bis 26, der Catechu 54 Procent Gerbeſtoff. Der Gehalt läßt ſich einigermaaßen ermitteln, wenn man den Extract durch eine ſtarke Auflöſung von Hauſenblaſe oder Leim präcipitirt und das Präcipitat trocknet, da etwa $\frac{2}{5}$ des Gewichtes aus Gerbeſtoff beſteht. Richtigere Reſultate giebt ein Gerbeverſuch im Kleinen. Neulich iſt auch das Traubenmark, oder die nach der Deſtillation bleibenden Treſter, als vorzügliches Gerbematerial empfohlen worden. 1) Verfertigung des Sohl- und Fahlleders. Das Sohl- oder Pfundleder, wie es auch heißt, weil es gewöhnlich nach dem Gewichte verkauft wird, bereitet man aus den Häuten der Ochſen und Kühe; das dünnere und geſchmeidigere Fahl-, Schmal- oder Oberleder aus denen der Kälber, oder aus ſchwächeren Kuhhäuten.

a) Gewöhnliches Verfahren für Sohlleder. Der Gerber erhält die meiſten Häute aus benachbarten Fleiſchereien; jetzt kommen aber auch viele rohe Ochſenhäute (Wildhäute), zumal von Buenos-Ayres in Südamerika, in den Handel. Die rohen und grünen Häute müſſen vorerſt gereinigt und enthaart werden, ſo daß bloß die eigentliche Lederhaut zurückbleibt. Das Reinigen geſchieht, indem man ſie in Weichfäſſern oder in fließendem Waſſer einige Tage lang wäſſert und dann fleißig die innere Fleiſch- oder Aasſeite auf einem ſchrägen Geſtelle, dem Schabebaume, mit einem ſtumpfen Meſſer, dem Schabemeſſer, ausſtreicht, bis ſie von allen anhängenden Fleiſch-, Fett- und Bluttheilen befreit iſt. Um ſie zu enthaaren (zu pälen), werden ſie auf der Fleiſchſeite mit Salz beſtreut und auf Haufen übereinander gelegt, bis ſie ſich etwas erwärmen und ſchwitzen und ein Anfang von fauler Gährung eintritt. Sodann werden die Häute, die Haar- oder Narbenſeite nach oben gekehrt, auf demſelben Gerbebaume mit dem Schabeeiſen und Putzmeſſer von den Haaren befreit. Da das Schwitzen den Häuten leicht nachtheilig wird, ſo legen ſie jetzt viele Gerber bloß einige Tage lang in ein ſäuerliches Waſſer, das von Zeit zu Zeit erneuert und mit etwas warmem Waſſer vermiſcht wird. Selten wendet man bei den dickſten Häuten das Kalken an, weil ſolche ſich nicht ſo leicht wieder von allen eindringenden Kalktheilen reinigen laſſen. Dieſe Verarbeitung bezweckt übrigens immer daſſelbe. Die auf der Fleiſchſeite feſtſitzenden Haarwurzeln, ſo wie das zwiſchen der eigentlichen Haut und der dünnen Oberhaut haftende Zellgewebe ſollen gelöſ't werden, ſo daß ſich die Haare nebſt der Oberhaut leicht wegnehmen laſſen. Die nackten Häute heißen nun Blößen. Ehe das Gerben vorgenommen wird, werden ſie noch ausgewäſſert und geſchwellt. Das Schwellen und Treiben hat zum Zwecke, die Häute vollends von allen Fett- und Schleimtheilen zu reinigen, hauptſächlich aber ſie aufzulockern, ſo daß ſie poröſer werden, und die Gerbeflüſſigkeit leichter und in größerer Menge einſaugen. Man hängt ſie zu dem Ende, je nach der Dicke, 10, 14 oder mehr Tage lang in eine ſäuerliche Flüſſigkeit, die Treibfarbe, und bereitet dieſe gewöhnlich, indem man gebrauchte Lohbrühe, die noch Gallusſäure enthält, mit Roggenmehl, Gerſtenſchrot oder Sauerteig, zur Erzeugung einer ſauren Gährung, verſetzt, oder auch bloß Fichtenſpäne in die Brühe legt. Wendet man zum Enthaaren Kalk an, ſo ſoll die Säure überdies die anhängenden Kalktheile wieder wegſchaffen. — Häufig bedient man ſich jetzt zum Treiben eines, durch etwas Schwefel- oder Salzſäure ſäuerlich gemachten Waſſers. Beträchtlich wird ferner dieſe Arbeit abgekürzt, wenn man die Treibflüſſigkeit etwas erwärmt. Zweckmäßig iſt es übrigens, die Häute zuerſt in eine ſchwächere Treibfarbe zu bringen. Die Treibkaſten ſind hölzerne, in die Erde eingeſenkte Bütten. Die Gerber nennen die Schwellflüſſigkeiten Far-

ben, weil die Häute durch das Schwellen bereits etwas braun werden. Die geſchwellten Häute ſind nun zur Gerbung vorbereitet. Um ſie zu gerben, werden ſie in große (7 bis 9 Fuß weite und faſt eben ſo tiefe) mit Holz waſſerdicht ausgeſchlagene und in die Erde verſenkte Gruben eingeſetzt, indem man jede Haut mit einer Lage Lohe, oder Knoppernpulver ꝛc., beſtreut. Eine Grube faßt gewöhnlich 60, 80 oder mehr Häute. Sind die Häute eingeſenkt, und man vertheilt ſie ſo, daß möglichſt wenige Zwiſchenräume bleiben, ſo werden ſie mit Waſſer übergoſſen und mit Bretern und Steinen beſchwert. Nach einigen Monaten werden die Häute aus der Grube genommen und mit friſcher Lohe neuerdings beſtreut eingelegt; und dieſes Verfahren wiederholt man zwei oder drei Mal, bis die Häute gehörig gegerbt oder lohgahr ſind. — Sind die Häute gahr, ſo werden ſie bloß noch getrocknet und durch Beſchwerung mit Bretern oder Steinen oder in Preſſen geebnet. Das Gerben des Sohlleders dauert bei dieſem Verfahren, je nach der Stärke deſſelben, 10, 15 und mehr Monate, und manche Gerber laſſen die dickſten Häute, um ſie möglichſt ſchwer zu machen, wohl 2—3 Jahre in den Gruben. Um eine gleichförmige Gerbung zu erzielen, iſt es nöthig, ſie mehrere Male einzulegen und die Lohe zu erneuern. Gut iſt ferner, daß die Lohbrühe anfangs ſchwächer ſey, damit nicht allzu ſchnell die Oberfläche gegerbt werde. Eben ſo wird die Lohe, je nach der ungleichen Dicke der einzelnen Stellen, ungleich zu vertheilen ſeyn. Zum Gerben des Sohlleders in Gruben iſt die Eichenlohe beſonders tauglich, obſchon das in Oeſterreich mit Knoppern gegerbte nicht minder gut iſt. Die beſte Lohe liefert die von jungen, 10 bis 20 Jahren alten Bäumen im Safte, d. h., im Frühjahr abgeſchälte Rinde. Andere iſt minder kräftig und darum das erforderliche Quantum nicht allgemein anzugeben. Hie und da findet man ſchon vortheilhaft, Eichenſchläge abſichtlich zu dieſer Benutzung anzupflanzen. An Lohe kann es daher nie fehlen, wofern ſie die Gerber nach ihrem wahren Werthe bezahlen wollen. Die Rinde wird in den Lohmühlen zerkleinert. Ehemals waren dies bloß Stampfer mit ſcharfen Stampfern und meſſerförmigen Schneiden im Grubenloche. Jetzt wird die zerſtampfte Lohe oft noch zwiſchen Mühlſteinen zermahlen. Unter den verſchiedenen neuen Lohmühlen iſt beſonders die des Engländers Weldon zweckmäßig und häufig angewendet. Fig. 97 giebt einen Aufriß davon. **A** und **B** ſind Balken, die mit dem Gebäude, in welchem die Maſchine befindlich iſt, in Verbindung ſtehen. **O** iſt eine gußeiſerne, ſtehende Welle, deren oberer Zapfen in einem Zapfenlager läuft, welches an den Balken **A** feſtgeſchraubt worden iſt. Sie hat ein Winkelrad **E E** an ihrem obern Theile, welches in ein anderes Winkelrad an der horizontalen Welle **T** greift, von welcher letztern die Bewegung der Maſchine ausgeht und welche durch Thier-, Waſſer- oder Dampfkraft, zuweilen auch durch eine Windmühle, be-

trieben wird. **G** iſt ein kegelförmiger Körper, der auf der ſtehenden Welle **C** befeſtigt iſt, und der gewöhnlich aus Gußeiſen beſteht. Auf ſeiner untern Oberfläche ſind zwei Reihen von Zähnen oder Riffeln vorhanden, von denen die oberen **H H** zum Zerbrechen, die unteren, kleineren und zahlreicheren **K K** zum Zerreiben der Borke dienen. Der untere Theil der ſtehenden Welle, welche über den Kegel **G** vortritt, läuft in einer beweglichen meſſingenen Pfanne **L**, die höher oder niedriger geſtellt werden kann, je nach der Beſchaffenheit der zu mahlenden Subſtanz, oder nach der verlangten Feinheit der Lohe. Dieſe meſſingene Pfanne ſteigt in einer Oeffnung in dem Querbalken **R** des untern Gerüſtes auf und nieder und paßt ſehr genau in die Hülſe, damit gar keine Seitenbewegung ſtattfinde. **M** iſt eine Schraube, die ſich in einer Mutter in dem Querbalken **T** dreht und mittelſt einer Stange, welche man durch ein, in dem Kopfe befindliches Loch ſteckt, zu drehen im Stande iſt, ſo daß auf dieſe Weiſe die Pfanne leicht höher oder niedriger geſtellt werden kann. **S S** iſt ein gußeiſerner Cylinder oder ein Gehäuſe, deſſen unterer Theil kegelförmig und durch Schraubenbolzen feſt mit den Säulen **Q Q** verbunden iſt. Auf der innern untern Oberfläche des Cylinders ſind Zähne vorhanden, ähnlich denen auf dem Kegel **G**, gegen welche ſie wirken und und im Verein mit denſelben das Zermahlen der Lohe bewirken. Dieſe Zähne machen einen ſchiefen Winkel mit der ſenkrechten Achſe und treffen die Zähne des Kegels, die einen ähnlichen Winkel bilden, aber in umgekehrter Richtung, wie die Schenkel einer Scheere, wodurch die Borke zerſchnitten und zerrieben wird. Die zerriebene Borke oder Lohe fällt aus der Mühle auf ein Drahtſieb, welches die feineren und die gröberen Theile von einander trennt, und zwar nach jedem beliebigen Grade der Feinheit. Je feiner die Lohe iſt, deſto leichter laſſen ſich alle Gerbeſtofftheile ausziehen und benutzen. Knoppern werden immer fein zerpulvert. — Die gebrauchte Lohe wird zu Lohballen geformt, die, gehörig ausgetrocknet, als Brennmaterial dienen, oder auch von Gärtnern benutzt. Die Güte des Leders hängt in'sbeſondere aber noch von der Stärke der Häute ab, und die Vervollkommnung dieſes Productes ſteht daher in enger Verbindung mit der der Viehzucht. Die Haut des wildlebenden Rindes (wie des ſüdamerikaniſchen) iſt unſtreitig ſtärker, als die des zahmen; und ohne Zweifel wird ſie bei der Stallfütterung noch ſchwächer. Sehr gutes Sohlleder geben die Büffelhäute; das ſchlechteſte die Haut der gefallenen Thiere. Gutes Sohlleder ſoll im Durchſchnitt überall gleichartig und gleichfarbig ſeyn und, in Waſſer gelegt, wenig ſchwerer werden. Eine fertige und trockene Ochſenhaut wiegt gewöhnlich 40 bis 50 Pfund. — b) Gerbung des Fahlleders. Das Schmal-, Fahl- oder Oberleder iſt nicht nur dünner, als das Sohlleder, ſondern es muß überdies ungleich geſchmeidiger und biegſamer ſeyn. Man erzeugt dieſes Leder daher

aus dünnen Häuten (Kuh- und Kalbfellen), läßt ſie kürzere Zeit in den Gruben und unterwirft das Leder nach der Gerbung noch einiger Operationen, um es geſchmeidig zu machen. Um die zu Fahlleder beſtimmten Häute zu enthaaren, bringt man ſie nach dem Entwäſſern in den Kalkäſcher, d. h., in mit Kalkmilch gefüllte Käſten. Nach dem Abpälen werden ſie ſorgfältig von dem Kalke wieder gereinigt, oder auch wohl (wie in England) noch in einem Bade von Waſſer und Hühner- oder Taubenmiſt behandelt. Das Schwellen und Gerben geſchieht wie bei'm Sohlleder, nur in viel kürzerer Zeit. Gewöhnlich wendet man etwas ſchwächere Treibfarben und gern noch feineres Lohmehl an. Um das gahre Leder recht geſchmeidig und zügig zu machen, wird es mit Waſſer durchgeſtampft, darauf mit gefurchten Hölzern, dem Krispelholze, oder einem gefurchten Walzwerke, narbigt gemacht und auf der Fleiſchſeite mit dem Schlichtmonde, einem kreisrunden Meſſer, und dem Falzeiſen egaliſirt und ſodann, während es noch naß iſt, mit Thran, Butter oder einem andern Fett eingeſchmelzt, da dieſes ſich ſpäter, ſo wie die Feuchtigkeit verdunſtet, in das Leder zieht. Die Engländer machen das Leder zu Stiefeln ſo elaſtiſch, daß ſie ſich wie Strümpfe anziehen laſſen. Soll es glatt werden, ſo wird es pantoffelt, mit der gläſernen Blankſtoßkugel bearbeitet, oder auch wohl in Rahmen ausgeſpannt. — c) Schnellgerberei. Unter der Schnell- oder Geſchwindgerberei verſteht man das Verfahren, alle Arten von Häuten in ungleich kürzerer Zeit dadurch zu gerben, daß ſie, ſtatt in Gruben zu kommen, in Lohextracte gehängt werden. Man bereitet die Lohbrühen oder Gerbeflüſſigkeiten, indem man Lohe oder eine andere Gerbe-Subſtanz mit kaltem oder warmem Waſſer, oder auch mittelſt Dampf, durch hydroſtatiſchen Druck befördert, auslaugt. Die Häute werden durch ſchwefelſaures Waſſer (1 Theil Säure auf 6 bis 800 Theile Waſſer) geſchwellt und dann Anfangs in ganz ſchwache, darauf aber ſtufenweiſe immer ſtärkere Lohbrühen gehängt. Auf dieſe Weiſe werden die dünneren Häute ſchon in 10 bis 14 Tagen, die ſtärkeren in wenig Wochen lohgahr. Es iſt einleuchtend, daß dieſe neue Gerbungsmethode in mehrerer Beziehung bedeutende Vortheile verſpricht. An Lohſtoff iſt zwar nichts zu gewinnen, wenn die Haut, um denſelben Grad der Gerbung zu erfahren, eine beſtimmte Menge Gerbeſtoff aufnehmen muß. Allein kann man die Häute in vier oder ſechs Mal kürzerer Zeit in Leder umwandeln, ſo erfordert eine Gerberei bei gleicher Ausdehnung des Gewerbes ungleich weniger Capital und Raum, und außerdem wird der Gerber ſein Geſchäft weit mehr nach der Nachfrage richten und Zeiten, wo die Lederpreiſe ſteigen, benutzen können. — Eben ſo empfahl ſich dieſe Methode als rationeller. Beſteht das Gerben darin, daß die Haut mit Gerbeſtoff durchdrungen wird, ſo muß es gleich gut, aber weit leichter bewirkt werden, wenn der Gerbeſtoff in aufgelöſ'tem Zuſtande

mit ihr in Berührung kommt. Dabei iſt ferner die Flüſſigkeit von jedem beliebigen Grade von Stärke und Temperatur anzuwenden. Durch Bedeckung kann ſie gegen jede etwa ſchädliche Einwirkung der Luft geſchützt werden. Durch Abdunſten kann man endlich den Gerbeſtoff in trockner Form darſtellen, ſo daß er ſich leicht aufbewahren und transportiren läßt, um zu jeder Zeit dann zur Darſtellung von Gerbeflüſſigkeiten verwendet zu werden. In einer Beziehung nur ſcheint das neue Verfahren nicht das Gleiche bewirken zu können: alle Stellen einer Haut, ſie mögen dünner oder dicker ſeyn, kommen nämlich gleichmäßig mit dem Gerbefluidum in Berührung. Nichtsdeſtoweniger hat die Schnellgerbemethode die ältere noch keineswegs verdrängt. Manche Gerber vielmehr, die ſie verſucht, haben ſie wieder aufgegeben, und andere, die ſie beibehalten, pflegen das Leder zuletzt noch in Gruben gahr zu machen. Man behauptet gewöhnlich, daß dieſes Leder minder dauerhaft ſey und weniger ſchwer werde, und zwar ohne Erſparniß an Lohſtoff. Verhielte es ſich alſo, ſo müßte allerdings der Gewinn an Zeit durch jene Nachtheile mehr als aufgewogen werden und jene Methode bloß unter gewiſſen Umſtänden den Vorzug verdienen. Ohne Zweifel hat jedoch die Schnellgerbung oft ſchlechteres Leder geliefert, weil man die Arbeit allzuſehr beſchleunigte und manche Nebenumſtände vernachläſſigte; überdies iſt ſie gewiß noch mancher Verbeſſerungen fähig. Bereits iſt, z. B., erwieſen, daß die Anwendung vieler, ganz allmälig an Stärke zunehmender Lohextracte eine weſentliche Bedingung iſt. Eben ſo ſcheint Bewegung und Durcharbeiten der Häute, ſo wie eine mäßige Erwärmung der Lohbrühen ſehr beförderlich, hingegen ein ſchwächeres Treiben oder Schwellen zuträglich zu ſeyn. Ueberhaupt iſt nicht einzuſehen, warum bei gehöriger Behandlung die Häute bloß den Gerbeſtoff, und nicht noch andere Stoffe aus der Lohbrühe, wie bei'm gewöhnlichen Gerben aus der Lohe, aufnehmen und daher eben ſo ſchwer werden ſollten. So rühmt man namentlich das von C. Luther in Amerika eingeführte, und von Gall beſchriebene, Verfahren. Er wendet zum Gerben anfangs äußerſt ſchwache Lohextracte an, bringt die Häute ſtufenweiſe in etwas ſtärkere und erwärmt dieſe Brühe mittelſt bleierner Dampfröhren auf etwa 25°. — Kalbfelle ſollen ſo in acht und die ſtärkſten Sohlhäute in 40 bis 50 Tagen gegerbt werden. In Deutſchland wird die Schnellgerbemethode faſt ausſchließlich zur Bereitung des Fahlleders angewendet; oder wenn Sohlleder erzeugt werden ſoll, dieſes zuletzt noch auf 1 bis 2 Monate lang in Lohpulver verſetzt. In neuerer Zeit ſuchte man noch auf andere Weiſe das Eindringen des Lohextractes in die Häute und hiemit ihre Gerbung zu befördern: 1) Durch mechaniſchen Druck; indem man, z. B., die in der Lohbrühe befindlichen Häute durch Walzwerke laufen ließ. Auf der Anwendung ſolcher Walzwerke, um den Lohextract nach jeder Ein-

tauchung wieder auszupreſſen, beruht auch die neulich angegebene Methode, nach der man ſogar viel ſchwereres und dichteres Leder erhalten ſoll. 2) Durch die Anwendung eines hydroſtatiſchen Druckes, indem man die Häute mit der Lohbrühe ausgeſpannt in luft- und waſſerdicht ſchließende Kaſten brachte und dieſe mit einer hohen Röhre verſah, die voll Waſſer gehalten wurde. Dieſe Waſſerſäule muß nothwendig einen bedeutenden Druck auf die eingeſchloſſene Flüſſigkeit ausüben, und dieſe alſo mit größerer Kraft in die Haut einzudringen ſtreben. 3) Suchte man das Eindringen des Gerbeſtoffes dadurch zu befördern, daß man zu wiederholten Malen in luftdichten Behältern, in denen die Häute eingeſpannt ſind, die Luft mittelſt einer Luftpumpe verdünnt. Die Verdünnung hat nämlich zur Folge, daß die Luft aus den Poren der Häute entweicht, und daß dieſe Poren hiemit nicht nur luftleer, ſondern zugleich erweitert werden. Kommen die Häute dann mit der Lohflüſſigkeit in Berührung, ſo muß dieſe ungleich leichter in dieſelbe eindringen, und beſonders, wenn darauf wieder die äußere Luft zugelaſſen wird. — d) Von einigen Modificationen und Verbeſſerungen in der Lederbereitung. Im Obigen wurde die Bereitung des gewöhnlichen Sohl- und Fahlleders beſchrieben. Oft befolgt man aber ein mehr oder weniger abweichendes Verfahren. — Auch das Sohlleder kommt zuweilen nur auf 2 oder 3 Monate in die Gruben, wenn ein minder ſtarkes und ſchweres Leder erzeugt werden ſoll. — Um das Sohlleder zu glätten, wendet man in England Walzwerke an. — Dünnes Fahlleder wird ſchon längſt oft bloß in Fäſſern mit Lohbrühe gegerbt. — Je nachdem das Leder eine dunkle oder möglichſt helle Farbe annehmen ſoll, muß eine andere Gerbeſubſtanz gewählt werden. Der ſeit Kurzem beſonders empfohlene Catechu färbt das Leder braun; das Knoppermehl röthlich u. ſ. w. Am hellſten wird es durch junge Eichenrinde. Bis jetzt hat man vergebens verſucht, die färbende Kraft der Lohe durch Chlor, ſchweflichte Säure o. a. zu zerſtören. Das Verfahren iſt überhaupt theils nach dem Gerbematerial, das man ſich am leichteſten verſchaffen kann und daher anwendet, theils nach der Art der Häute, theils nach der des Leders, das man erzeugen will, abweichend. — Für Sattler, Riemer, Handſchuhmacher, Buchbinder ꝛc. werden auch ganz dünne Häute, wie Schaf-, Ziegen-, Hundsfelle, lohgahr gegerbt. Das ſogenannte Kardenleder, für die Kratzen der Wolle- und Baumwolleſpinner, iſt ein beſonders egales, weiches und doch wenig dehnbares Kuh- oder Kalbleder. Das den Sattlern zumal dienende Blankleder, ein durch Fiſchthran ſehr geſchmeidig gemachtes und mit gläſernen Kugeln geglättetes Kuh- oder Ochſenleder. Das geſchätzte Jämtländiſche Fahlleder wird gewöhnlich mit Fichtenlohe gegerbt, indem man die enthaarten Häute mehrmals mit lauwarmer Lohbrühe durcharbeitet. Die ſogenannte däniſche

Manier beſteht darin, daß die Häute paarweiſe zuſammengenähet werden und dann mit Lohbrühe gefüllt in die Gruben kommen. Einige Gerber verfertigen jetzt Stiefelſchäfte ohne Naht, indem ſie die abgezogene Haut der Pferde- oder Rinderfüße gerben. Auf gleiche Weiſe gerbte Delvau die Fußhäute von Schafen ꝛc., um damit die Lederwalzen der Spinnmaſchinen ohne Naht überziehen zu können; und Andere verſuchten ſogar, die musculöſe Haut der Speiſeröhre und der Gedärme großer Thiere ſo zu gerben, daß man lederne Schläuche dadurch erhielt. In neueren Zeiten fing man an, Schaf- und Kalbfelle mit den Haaren ſo vollkommen zu gerben, daß ſie zu Winterſtiefeln ſich eignen. Es kommt hier vornehmlich darauf an, daß die Haare nicht leiden und daß das Ausfallen derſelben verhütet werde; denn bei'm Ausgerben ſelbſt erhalten ſie durch die Zuſammenziehung der Haut von ſelbſt wieder die gehörige Feſtigkeit. Nach Hatchett iſt der Gerbeſtoff ein Kohlenoxyd. Bis jetzt iſt es aber noch nicht gelungen, vermittelſt eines künſtlich bereiteten Gerbeſtoffes das Gerben auf eine vortheilhafte Weiſe zu bewerkſtelligen. Eben ſo ſind die Verſuche, den Lohſtoff durch andere Surrogate (Ruß, Theer, Holzeſſig, metalliſche Salze ꝛc.) zu erſetzen, ohne befriedigenden Erfolg geblieben, obſchon man eine geſchwellte Haut allerdings durch bloßes Räuchern, z. B., lederartig machen kann. Man hat ferner in neuerer Zeit eine Art künſtliches Leder darzuſtellen geſucht, indem man 1) hanfene oder andere Gewebe, oder Filze ꝛc. mit Leim tränkte und darauf gerbte, oder 2) aus allerlei Hautabgängen erſt Gegenſtände (nach Art der Papiermachéwaaren) bildete und dieſe dann ebenfalls einer Gerbung unterwarf. Es ſcheint indeſſen nicht, daß dieſe Verſuche zu induſtriellen Unternehmungen geführt haben. Eben ſo haben mancherlei Maſchinen zum Enthaaren, Bearbeiten und ſelbſt zum Spalten des dicken Leders in mehrere dünnere Blätter bis jetzt wenig Eingang gefunden. Mancherlei Zurüſtungen erfährt endlich oft noch das ausgegerbte Leder. Einiges wird möglichſt waſſerdicht gemacht, indem man es, z. B., mit heißem (trocknendem) Oel oder anderen Fettigkeiten tränkt und das überflüſſige Fett darauf durch Walzwerke auspreßt. Vornehmlich wurde die Anwendung des Cautſchucs empfohlen. Um Sohlleder, ohne Verluſt der Geſchmeidigkeit, waſſerdicht zu machen, ſoll eine Auflöſung von Cautſchuc und Schweineſchmalz, die in bedeckten Gefäßen über einem Kohlenfeuer leicht zu bewerkſtelligen ſey, vorzüglich dienlich ſeyn. Das Fahlleder wird häufig gefärbt und namentlich ſchwarz durch Beſtreichen mit Eiſenvitriol. Vieles wird lackirt, indem man zu wiederholten Malen einen Grund von Oelfarbe aufträgt, dieſen mit Bimsſtein und Tripel abreibt und zuletzt mit einem Firniſſe glänzend macht. Die Arbeit dauert, in der Regel, lange, da die verſchiedenen Ueberzüge meiſt an der Sonne getrocknet werden müſſen. Feinere Leder werden endlich häufig durch Preſſen

oder Prägen, mittelſt gravirter Walzwerke oder Kupferplatten, verſchönert. — 2) Bereitung einiger beſonderer Arten von lohgahrem Leder. — a) Verfertigung des Juftenleders. — Unter Juften verſteht man ein durch ſeine Feſtigkeit, wie durch einen eigenthümlichen Geruch ſich auszeichnendes, meiſt roth oder ſchwarz gefärbtes Leder, das bisher faſt ausſchließlich in Rußland verfertigt und von da in großer Menge bezogen wird. Man nimmt dazu gewöhnlich Häute von 2= bis 3jährigen Rindern. Die Häute werden erſt paarweiſe zuſammengenähet; daher auch der Name (von dem ruſſiſchen Jufti, das Paar bedeutet). Nach dem Einweichen, Aeſchern, Abhaaren, Abſchaben und Ausſtreichen kommen ſie 4 bis 5 Wochen in Pappel= oder Birkenlohe, die öfters erneuert wird, und in der ſie fleißig umgelegt werden. Nachher beſtreicht man die Felle, noch feucht, auf der Fleiſchſeite mit Birkenöl (das ihnen den eigenthümlichen Geruch giebt). Dann werden ſie getrocknet, ausgereckt und mehrmals mit Alaunwaſſer beſtrichen (daher die Juften gern weiße Flecken bekommen) und endlich auf der Narbenſeite gekrispelt, gefärbt und vollends ausgerüſtet. Die rothe Farbe ertheilt man den Juften durch eine Fernambukbrühe, die ſchwarze mit Blauholz und Eiſenvitriol. Das Birkenöl (ein empyreumatiſches Oel) wird aus der weißen Oberhaut der Birkenrinde (oder aus dem Baſte der Birke) durch Deſtillation gewonnen. Da das Juftenleder eine ſehr beliebte Lederart iſt, ſo ſucht man es auch in anderen Ländern zu erzeugen, und in Frankreich erhielt vor etwa zwanzig Jahren Duval den dafür ausgeſetzten Preis. Obſchon er indeſſen die feineren Gattungen in trefflicher Qualität producirte, ſo war der Geruch ſeines Leders doch weder ſo ſtark, noch ſo dauerhaft, wie der des ruſſiſchen. Ueberdies möchte es ſchwer ſeyn, ſich bei uns die geeigneten Felle in gehöriger Quantität und das Birkenöl wohlfeil genug zu verſchaffen. — b) Verfertigung des Saffians. Unter Saffian verſteht man ein beſonders feines, dichtes und glänzendes Leder, das auf der Narbenſeite gefärbt iſt und hauptſächlich zu den ſchönſten Schuſter=, Täſchner= und Buchbinderarbeiten verwendet wird. Dieſe Lederart wurde lange ausſchließlich und wird jetzt noch von vorzüglicher Güte in der Levante verfertigt; obſchon es gegenwärtig auch in anderen Staaten Saffianfabriken giebt. Der beſte Saffian wird aus Ziegen= oder Bockfellen gemacht; Schaffelle geben nur eine geringe Sorte. Die Fabrication des Saffians, obſchon, je nach den Orten, ziemlich verſchieden, kommt doch faſt überall darin überein, daß die Felle nach dem Einweichen und Enthaaren ſucceſſiv in mehrere Beizen oder Bäder von Hundekoth, Kleie und Feigen kommen, daß das Gerben vorzugsweiſe mit Galläpfeln verrichtet wird, und daß die Farben bloß auf der Haarſeite, und zwar die rothe vor, andere Farben nach dem Gerben aufgetragen werden. Die Felle werden, wie bei anderen Lederarten, durch Einweichen,

Aeſchern und Enthaaren vorbereitet. Dann werden ſie zuerſt in einem lauwarmen Bade aus Waſſer und weißem Hundekothe bearbeitet. Sie kommen von da nach gehöriger Reinigung in ein ähnliches Bad von Kleienwaſſer und darauf noch, nachdem ſie mit Kochſalz eingerieben worden, in ein ebenfalls lauwarmes Bad von Feigen und Waſſer. In jeder dieſer Flüſſigkeiten werden ſie eine Zeit lang durchgearbeitet und darauf wieder ſorgfältig gereinigt. Dieſe verſchiedenen Bäder ſcheinen einerſeits die Geſchmeidigkeit zu erhöhen, andererſeits die Annahme der Farbe zu befördern. Das Gerben geſchieht, indem man die Felle in einem Auszuge von Galläpfeln liegen läßt. Dieſe werden hauptſächlich vorgezogen, weil die Lohe das Leder dunkel macht. Doch können auch Sumachblätter, die Zweige der Bärentraube u. a. dienen. Zum Rothfärben wendet man die Cochenille an und verſetzt die Brühe mit Kurkuma, Gummi, Gummigutt und etwas Alaun; zum Gelbfärben dient eine Abkochung von Avignonbeeren mit Alaun; zum Blaufärben Indig; zum Schwarzfärben das eſſigſaure Eiſen. Man färbt die Felle nur auf einer Seite, indem man ihrer zwei mit der Fleiſchſeite aufeinander legt und ſie ſo in die Farbebrühe taucht. c) Das Corduan- und Maroquinleder. Dieſe beiden Ledergattungen haben viele Aehnlichkeit mit dem Saffian und werden beinahe durch daſſelbe Verfahren erzeugt. Beide ſind ebenfalls mauriſchen Urſprunges, wie ſchon ihre Namen bezeugen (von Marokko und dem ehemals mauriſchen Cordova) und werden noch jetzt beſonders in der Türkei fabricirt. Wie der Saffian, werden ſie in Hundekoth-, Kleien- und Feigenbädern vorbereitet. In der Regel dienen zu ſolchem Leder aber ſtärkere Häute, und namentlich die ſtärkſten Ziegen- und Bocksfelle. Sie werden daher auch in kräftigeren Beizen bearbeitet, ſtärker geſalzt und überdies gewöhnlich mit Sumach, und zwar nach dem Färben, gegerbt. Das Leder wird zuletzt noch mit Oel eingerieben, gefalzt und gekrispelt.

II. Fabrication des weißgahren Leders (Weiß-, Sämiſch- und Pergamentgerberei). Die thieriſche Haut kann auf andere Weiſe noch, als durch die Anwendung adſtringirender Vegetabilien oder vermittelſt des Gerbeſtoffes, haltbar oder lederartig gemacht werden, und oft wird ein ſolches Verfahren vorgezogen, weil man dadurch ein beſonders geſchmeidiges, elaſtiſches und waſchbares und überdies ein mehr oder weniger farbloſes Leder erhält. Die Gerbung der Häute ohne Gerbeſtoff beſteht entweder darin, daß man ſie nach gehöriger Vorbereitung mit Alaun und Kochſalz behandelt, oder mit Fettigkeiten durchdringt, oder aber bloß, wofern man dies eine Gerbung nennen mag, daß man ſie mittelſt Kalk und durch Schaben auf das Vollkommenſte reinigt und darauf trocknet. Alle dieſe Gerbungsmethoden begreift man oft unter dem allgemeinen Namen der Weißgerberei, ſo wie ſie auch häufig von denſelben

Gerbern ausgeübt werden. Gewöhnlich nennt man aber Weißgerberei die Gerbung mit Hilfe des Alauns; Sämiſchgerberei diejenige, wo bloß Fettigkeiten zur Ausgerbung angewendet werden, und Pergamentgerberei, die Zurichtung der Häute zu dünnen und elaſtiſchen Blättern ohne Alaun oder Fett. — A. Die eigentliche Weißgerberei. Der gemeine Weißgerber verarbeitet gewöhnlich dünnere Felle (Kalb-, Schaf- und Ziegenfelle) und verfährt auf folgende Weiſe: Die Häute werden in einem fließenden Waſſer gehörig eingeweicht und gut gereinigt. Trockene Häute müſſen mehrere Tage lang im Waſſer bleiben; nur dürfen ſie nicht in Fäulniß übergehen. Dann werden ſie auf dem Schabebaume ausgeſtrichen, um ſie noch mehr zu reinigen und geſchmeidiger zu machen, und darauf gekalkt und enthaart. Kalbfelle bringt man zu dem Ende auf acht oder mehr Tage in einen Kalkäſcher, bis die Haare ganz loſe werden und ſich leicht abnehmen laſſen. Schaffelle hingegen werden zuerſt bloß auf der Fleiſchſeite mit einem Brei von Kalk und Aſche belegt, oder geſchwödet, und zwar ſo lange, bis die Wolle unbeſchädigt abgeſtoßen werden kann, und darauf noch als Blößen eine Zeit lang in die Aeſcher gebracht. Das Kalken dient alſo nicht bloß dazu, das Abhaaren zu erleichtern. Nach dem Abhaaren und Kalken werden die Felle beſchnitten oder verglichen, d. h., man ſchneidet die Ohren, die Fuß- und Schwanzzipfel u. ſ. w. weg, und darauf zu wiederholten Malen eingeweicht, ausgeſtrichen, ausgewaſchen und mit lauwarmem Waſſer durchgewalkt. Sodann kommen ſie zwei oder drei Tage lang in die Beize, d. h., in eine mit Waſſer, Kleie und Sauerteig bereitete Flüſſigkeit, worin ſie einer ſauren Gährung ausgeſetzt ſind, und wodurch alle Kalktheile entfernt und die Häute noch poröſer werden. Auf das Beizen folgt nun die eigentliche Gerbung. Es geſchieht dies, indem man die Häute, nachdem zuvor die Beizflüſſigkeit gehörig ausgepreßt worden, in eine lauwarme Auflöſung von Alaun und Kochſalz bringt und dann die alſo getränkten Häute zwei bis drei Tage lang in einem Faſſe aufeinander liegen läßt. (Auf 10 Stück oder 1 Decher Häute nimmt man etwa 1½ Pfund Alaun und ½ bis 1 Pfund Kochſalz.) Ohne Zweifel iſt bei dieſem Verfahren die Thonerde das gerbende Princip und geht dabei dieſe Erde oder ein Thonerdeſalz mit der Hautſubſtanz eine chemiſche Verbindung ein. Durch das Kochſalz wird nur eine Zerſetzung des Alauns und die Bildung von ſalzſaurem Thon als zuträglicher bewirkt, daher man bald mehr, bald weniger anwendet und öfters auch andere Auflöſungen, wie von eſſigſaurem oder holzſaurem Thone, verſucht hat. Sind die Häute alaungahr, ſo werden ſie ausgereckt und getrocknet und dann noch vollends ausgerüſtet, indem man ſie anfeuchtet, in einen Rahmen ausſpannt und mit ſtumpfen, runden Meſſern (der Stolle und Streiche) nach der Länge und Breite glatt ſtreicht. Auf eine etwas verſchiedene Weiſe

verfertigt man das ſogenannte ungariſche Alaunleder aus ſtärkeren Häuten (Ochſen= und Kuhhäuten). Die geweichten, gereinigten und, oft ohne Kalken, bloß durch Abſcheeren, enthaarten Häute bringt man auf acht oder zehn Tage lang in eine lauwarme Alaun= und Kochſalzbrühe, in der man ſie von Zeit zu Zeit durchſtößt; trocknet und glättet ſie darauf und bearbeitet ſie zuletzt noch mit heißem Talge. Man bringt ſie zu dem Ende in ein heißes Zimmer, reibt auf beiden Seiten geſchmolzenen Talg ein und hält ſie darauf noch über ein Kohlenfeuer, damit ſich das Fett vollkommen in die Poren hineinziehe. Soll das Alaunleder eine braune Farbe haben, ſo wird es vor dem Alaunen in eine gewöhnliche Treibfarbe (von ſchwacher Lohbrühe) gebracht. Ein etwas abweichendes Verfahren wird ferner befolgt, um das ſogenannte franzöſiſche oder Erlanger Leder, zu feinen Handſchuhen, darzuſtellen. Man verfertigt dieſes Leder, das mit Erhaltung der Narbe ſehr dünn, und doch möglichſt feſt und zügig ſeyn ſoll, meiſt aus den Fellen neugeborner Ziegen und Schafe. Schon die Vorbereitung der Felle, das Kalken, Ausſtreichen, Enthaaren erfordert daher beſondere Sorgfalt. Nach derſelben kommen ſie zur vollſtändigen Reinigung und Oeffnung erſt in eine aus Waſſer und Hundekoth bereitete Beize und dann in die Kleienbrühe; zur Gerbung ſelbſt aber wendet man einen eigenthümlichen Gerbebrei an, den man aus Alaun, Kochſalz, Eidottern und feinem Mehle zuſammenſetzt und in dem man die Häute mehr oder weniger lange durcharbeitet. Das Eidotter, das dem Leder Geſchmeidigkeit geben ſoll, wirkt durch das feine Eieröl, das darin enthalten iſt, und wird öfters daher durch Baumöl erſetzt. Der Alaun muß, zumal wenn weißes Handſchuhleder gemacht werden ſoll, ſehr rein ſeyn. Zuletzt werden die Felle, nachdem ſie wie weißes Leder ausgerüſtet und gefärbt worden, noch mit einem glatten Steine oder einer Glaskugel auf der Narbenſeite geglänzt, oder glaſirt und der Glanz auch wohl durch Einreiben von Stärke und Tragantſchleim noch erhöhet. Das Verfahren des Weißgerbens kann, wie leicht zu erachten, auf mancherlei Weiſe abgeändert werden. In's beſondere wurden verſchiedene Methoden angegeben, das feine Handſchuhleder ſchneller und beſſer zu erzeugen. Nach Watts, z. B., erhält man ſolches Leder auf ungleich einfacherem Wege, wenn die Häute nach gehöriger Reinigung bloß in warmes Alaunwaſſer kommen und darauf in einem warmen Bade, aus Waſſer und Eidotter, behandelt werden. Zu den Abarten des alaungahren Leders gehört das gefärbte Brüſſlerleder, das durch eine Beize mit Weidenlohe eine braune Farbe und einen eigenen Geruch erhält, u. a. m. — **B.** Die Sämiſchgerberei. Unter ſämiſchgahrem Leder verſteht man dasjenige, das, ohne Anwendung von Lohe oder Alaun, durch anhaltendes Walken mit Thran erzeugt worden iſt. Solches Leder widerſteht zwar nicht ſo gut der Näſſe, wie das lohgahre, iſt aber beſon=

ders geſchmeidig oder zügig und waſchbar, daher es auch gewöhnlich **Waſchleder** genannt wird, und demnach zu Kleidungsſtücken ſehr geeignet. Man gerbt allerlei Häute auf dieſe Weiſe; doch namentlich die Hirſch= und Rehhäute und Hammelſelle. Das Verfahren beſteht kürzlich in Folgendem: Die geweichten und enthaarten Häute werden erſt mehrere Male in Kalk gelegt und dann wieder geſchabt oder aufgeſtrichen. Sind ſie dadurch gehörig gereinigt, ſo bringt man ſie in eine ſäuerliche Kleienbeize, in der ſie die Kalktheile verlieren und anſchwellen, und windet ſie darauf gut aus. Sodann nimmt man das Walken vor, indem man jede Haut zu wiederholten Malen mit flüſſigem Thrane einſchmiert, zu einem Bündel zuſammengewickelt, in einer Walke einige Stunden lang durcharbeitet und nach jeder Walkung aufhängt und der Luft ausſetzt. Nach dem Walken werden die Häute in einen Haufen übereinander gelegt und ſo bedeckt einer Fermentation (Brut) unterworfen. Die Haut erwärmt ſich und erlangt dadurch eine gelbe Farbe. Dieſe Operation heißt man deshalb das Färben in der Braut (Brut). Zuletzt werden die Häute in einer lauwarmen alkaliſchen Auflöſung von aller nicht innig damit verbundenen Fettigkeit befreit, oder degraiſſirt, geſtollt und überhaupt noch wie das weißgahre Leder appretirt. Dieſer Gerbeproceß iſt bisher faſt allgemein als eine zwar innige, doch bloß mechaniſche Verbindung der Hautſubſtanz mit Fett betrachtet worden. Nicht nur hat das ſämiſche Leder aber die Eigenſchaften eines wahren Leders, ſondern es zeigt ſich darin keine Spur von Fett. Es läßt ſich wie anderes Leder färben, kommt aufgeſchichtet, wie, z. B., geölte Zeuge, wird mit Alkalien behandelt nicht ſeiſig u. ſ. w. Die wiederholten Walkungen bezwecken ferner nicht bloß das tiefere Eindringen des Fettes, noch das wechſelsweiſe Lüften die Verdünſtung der Feuchtigkeit, an deren Stelle das Fett tritt, ſondern es ſoll dadurch eine Veränderung des Fettes bewirkt werden, und namentlich eine Oxydirung oder Säuerung. Um dieſe noch vollſtändiger zu machen, iſt offenbar der Zweck des ſogenannten Färbens, oder der Gährung, die man noch provocirt. Durch das Laugen wird endlich alles wirklich vorhandene Fett entfernt. Es iſt alſo kaum zu bezweifeln, daß auch dieſe Art von Gerbung auf chemiſchen Principien beruhe, und daß der Faſerſtoff, wie bei'm Lohgerben mit Gerbeſäure, hier mit Fettſäuren eine eigenthümliche Verbindung eingehe. Das ſämiſche Leder iſt gewöhnlich ohne Narben und auf beiden Seiten gleich rauh; doch iſt, z. B., das Rauchleder, das öfters zu weichen Schuhen verarbeitet wird, ein Sämiſchleder mit Narbe, deſſen Fleiſchſeite man zu ſchwärzen pflegt. Oft wird die gelbliche Farbe noch durch Einreiben von Oker ꝛc. erhöhet, und umgekehrt wird durch Bleichen auch weißes erzeugt. — C. **Verfertigung des Pergamentes.** Man verwandelt Thierhäute in Pergament, wenn man ſie ſo zurichtet, daß ſie dünn, ſteif, glatt und

elaſtiſch werden, zum Schreiben und Malen tauglich ſind, und geſpannt ſtark tönend werden. Die Pergamentmacherei iſt eine ſehr alte Kunſt, ſo wie denn dieſes Product ſeinen Namen von der ehemaligen Stadt Pergamus in Kleinaſien hat. Vor Erfindung des Papieres diente es hauptſächlich zum Schreiben, und noch vor wenigen Jahrhunderten wurde es ungleich häufiger, als jetzt, zu dieſem Zwecke verwendet. Dieſes Gewerbe gehört daher zu den wenigen, deren Betrieb in unſern Zeiten ſich bedeutend vermindert hat. Das Pergament dient indeſſen noch jetzt nicht nur zuweilen zum Schreiben und Malen und zu Verfertigung der Trommeln und Pauken, ſondern manchen Handwerkern, wie den Buchbindern, Sattlern, Siebmachern, Orgelbauern u. a. Man macht daher auch verſchiedene Arten Pergament. Da das Pergament zu einem ganz andern Gebrauche dient, als das Leder, durch mehrere beſondere Eigenſchaften ſich von dieſem unterſcheidet und überdies die Hauptſubſtanz darin nicht weſentlich verändert iſt, ſo wird das Pergament von Vielen mit Recht nicht als eine Art Leder und das Pergamentmachen nicht als eine Art Gerberei betrachtet, wenngleich dieſes Geſchäft mit dem des Weißgerbers in vielen Stücken übereinkommt und häufig auch von dieſem verrichtet wird. Das Pergament löſ't ſich in der That mit Waſſer gekocht völlig zu Leim auf und giebt ſogar einen vorzüglich bindenden Leim. Nur dünnere Häute werden zu Pergament verarbeitet, und namentlich Kalb-, Hammel- und Schaffelle. Doch verwendet man dazu auch Ziegen-, Eſel- und Schweinshäute. Die Verfertigung des Pergamentes beſteht weſentlich in Folgendem: Die Felle werden zuerſt, und namentlich wenn ſie trocken ſind, mehrere Tage lang in reinem Waſſer eingeweicht, gereinigt und darauf gekalkt und enthaart. Schaffelle werden, um die Wolle möglichſt zu ſchonen, geſchwödet, d. h., vorzugsweiſe auf der Fleiſchſeite mit Kalk behandelt. Nach dem Enthaaren werden die Felle gewaſchen und dann auf dem Schabebaume, und zwar gewöhnlich auf beiden Seiten, gekneiſ't, d. h., mit einem ſcharfen, zirkelförmigen Eiſen, dem Kneiseiſen, geſchabt und von allem Fleiſche befreit. Die Felle kommen nun neuerdings in den Kalk; erſt in Kalkwaſſer, dann in eine dicke Kalkmilch, die ſcharf, aber durchaus nicht warm ſeyn muß. Dieſe Kalkfäſſer heißen Brunnäſcher und dieſe Operation das Brunnen. Die Häute werden dabei oft gewendet, herausgenommen und wieder eingelegt. Nach der Art des Pergamentes dauert dieſe Behandlung mehrere Tage oder Wochen. Nach dem Brunnen werden die Felle neuerdings mit einem ſcharfen Eiſen, dem Streicheiſen, zumal auf der Fleiſchſeite, geſchabt und gereinigt. Dann wird jedes Fell in einen Rahmen aufgeſpannt, die verſchiedenen Zipfel der Haut werden an hölzerne Pflöcke befeſtigt, die ſich wie die Wirbel einer Violine drehen laſſen. Das Fell wird nicht nur ſtark, ſondern ſo ausgeſpannt, daß ſich keine Falten erge-

ben. Das ausgeſpannte Fell wird nun nochmals ausgeſtrichen, um das Kalkwaſſer zu entfernen, und dünner geſchabt, und darauf (wo möglich an der Sonne) getrocknet. Einiges Pergament iſt alsdann ſchon fertig und wird nur noch beſchnitten. Oft muß daſſelbe aber, während es ausgeſpannt iſt, noch geklärt, d. h., mit Kreide angeſtrichen und mit Bimsſtein abgerieben werden. Manches Pergament wird auf beiden Seiten alſo bearbeitet, anderes aber (das narbige für Buchbinder, z. B.) nur auf der Fleiſchſeite. Eben ſo wird das Pergament oft, nachdem es getrocknet iſt, noch auf einem Steine gekreidet, geſchabt und mit Bimsſtein abgerieben. Das dünnſte Pergament wird aus Schaffellen und auch wohl aus den Fellen ungeborner Schafe gemacht. Zum Trommelpergamente nimmt man Kalbfelle und zu den ſtärkſten Paukenfellen auch Eſelshäute. Zu Sieben (zum Körnen des Schießpulvers, z. B.) nimmt man vorzugsweiſe Schweinshäute. Bisweilen wird das Pergament (gelb, roth oder grün) gefärbt, und namentlich mit Kreuzbeeren gegilbt. Das Malerpergament, das Miniaturmaler häufig brauchen, wird nicht nur beſonders gut geglättet, ſondern noch mit Leimwaſſer getränkt und mit Bleiweiß überzogen. Die ſogenannten Rechenhäute (oder Oelhäute) verfertigt man, indem man das Pergament mit einem ſtarken Bleiweißgrunde überzieht und dann noch zu wiederholten Malen mit Leinölfirniß. Auf ſolche Blätter kann man dann mit Bleiſtift oder Dinte ſchreiben und das Geſchriebene mit Waſſer wieder wegnehmen. Aehnliche Tafeln werden jetzt indeſſen gemeiniglich nicht mit Pergament, ſondern mit Papier oder Leinwand gemacht, indem dieſes, auf gleiche Weiſe überzogen, dieſelben Dienſte thut, wofern es einen gehörig dichten Grund erhält. (Bernoulli, Technologie, II. 109. — Prechtl in der Encykl. IX. 233 ꝛc. — Pelzer, vollſt. Handbuch der geſammten Lederfabrication. Eſſen 1837. — Morgenſtern, das Ganze der Ledergerberei, Bd. 17 des Schauplatzes. Ilmenau 1826.)

Lehre nennt man im Allgemeinen ein Geräth, welches eine Oeffnung oder einen Ausſchnitt, oder eine Hervorragung von beſtimmter Größe darbietet, damit man im Stande ſey, die Geſtalt oder die Größe eines Arbeitsſtückes, oder beide zugleich, nach dieſer Vorſchrift zu bilden und mittelſt derſelben zu prüfen. Bei vielen Gelegenheiten werden dergleichen angewendet, und ihre Geſtalt kann ſehr verſchieden ſeyn, unterliegt auch in der That eben ſo vielen Modificationen, als die Verſchiedenheit des Zweckes oder das Gutdünken des Arbeiters hineinzubringen vermag. Einige Beiſpiele werden dies deutlich machen. Bei der Verfertigung mancher gedrechſelter Gegenſtände, die genau nach einer Zeichnung oder nach einem vorliegenden Muſterſtücke ausgearbeitet werden müſſen, würde es oft viel zu weitläufig ſeyn, alle Dimenſionen mit dem Zirkel nachzumeſſen, um ſich von der Richtigkeit der Arbeit zu überzeugen. Man

macht ſich daher eine Lehre, indem man das halbe Profil des Gegenſtandes (z. B., einer Vaſe, einer Schachfigur u. dergl.) in Meſſingblech ausſchneidet und dieſes von Zeit zu Zeit an die Arbeit hält, um zu erkennen, wo noch nachzuhelfen iſt, damit die Uebereinſtimmung vollkommen werde. Um die Schleifſchalen zu optiſchen Gläſern auf der Drehbank zu verfertigen, gebraucht man als Lehre ein Stück Blech, deſſen Rand nach der Geſtalt eines Kreisbogens von dem erforderten Halbmeſſer geſchnitten iſt: wenn die Krümmung der Lehre genau in die ausgedrehte Höhlung paßt, ſo iſt letztere richtig vollendet. Auf ähnliche Weiſe verfährt man bei andern ſchalenartig vertieften Stükken. Um mehrere Metallſtücke in vorgeſchriebener gleicher Breite oder Dicke auszufeilen, macht man in ein Stück Stahl- oder Eiſenblech einen Einſchnitt von gehöriger Breite und bearbeitet alle Stücke ſo, daß ſie in denſelben paſſen, wodurch man bequemer zum Ziele gelangt, als wenn man ſtets mit dem Zirkel nachmeſſen wollte. Oft hat man Lehren vorräthig, in welchen eine Anzahl verſchiedener Einſchnitte enthalten iſt, unter welchen man für jeden einzelnen Fall den tauglichen auswählt. Eine ähnliche Beſtimmung haben die Drahtlehren oder die Drahtklinken. Dergleichen Lehren gebrauchen ferner unter andern die Schloſſer, um die Bärte der Schlüſſel nach vorgeſchriebenen Dimenſionen zu feilen. Auch hat man, um einen Schlüſſel für ein beſtimmtes Schlüſſelloch paſſend zu machen, eine als Lehre dienende Stahlplatte, in welcher eine Reihe Löcher von der Geſtalt der Schlüſſellöcher, und in gehörigen Abſtufungen der Größe, ſich befinden. Der Schlüſſel wird ſo bearbeitet, daß er in das gewählte Loch paßt, wodurch alle Dimenſionen mit einem Male berichtigt werden, die man mittelſt des Zirkels einzeln, viel mühſamer und kaum eben ſo genau nachmeſſen könnte. Hat man Blechſtücke nach vorgeſchriebenen Umriſſen auszufeilen (wie, z. B., die Platinen am Strumpfwirkerſtuhle u. dergl. mehr), ſo legt man ſie (im Schraubſtocke) zwiſchen zwei gehärtete Stahlplatten, welche die erforderliche Geſtalt beſitzen, und feilt alles weg, was über den Umriß dieſer Lehre hervorragt. Um mehrere Plättchen von genau gleicher und vorgeſchriebener Dicke zu erhalten, legt man jedes einzeln in eine angemeſſene Vertiefung eines Stahlſtückes, welches als Lehre dient, und feilt das Plättchen ſo lange ab, bis es mit der Fläche der Lehre eben iſt und die Feile auf letzterer aufläuft. — Sehr bequem und allgemein angewendet ſind Lehren mit veränderlicher Oeffnung, die man nach dem Bedürfniſſe ſtellt, indem ein Theil derſelben auf dem anderen verſchiebbar iſt (Schublehre). Man kann ſich dieſes Werkzeug als einen Stangenzirkel vorſtellen, welcher ſtatt der Spitzen ſtumpfe Schenkel erhält, deren Seitenflächen rechtwinkelig gegen die Stange ſtehen. Der zu meſſende Gegenſtand wird in den Raum, welchen die gehörig geſtellten Schenkel zwiſchen ſich laſſen, eingelegt. Hierbei kommen mancherlei Abänderungen vor; man bringt,

z. B., nebſt dem einen, mit der Stange feſt verbundenen Schenkel, zwei bewegliche Schenkel an; oder man bewirkt (wie bei dem hierher gehörigen Pfeilermaaße der Uhrmacher) die Führung des beweglichen Schenkels mittelſt einer Schraube, ſtatt aus freier Hand u. ſ. w. An einigen ſolchen Inſtrumenten iſt die Stange eingetheilt, und die Entfernung der Schenkel von einander wird mittelſt eines Nonius genau angezeigt, wodurch die Schublehre zur Anſtellung feiner Meſſungen dienen kann. (Karmarſch, mechan. Technologie, I. 233 ꝛc. — Jahrbücher des polytechniſchen Inſtitutes, Bd. 18, S. 29 ꝛc.)

Leim und Knochengallerte. — Kocht man Fleiſch, Haut, Knorpeln, Knochen, Sehnen und andere thieriſche Materien mit Waſſer aus, ſo wird das Waſſer ſchleimig und klebrig, indem ſich ein Beſtandtheil jener Subſtanzen darin auflöſ't, und die Auflöſung gerinnt bei'm Erkalten zu einer zitternden Maſſe, die man Gelée oder Gallerte nennt. Und eben ſo heißt dann die eigenthümliche Subſtanz, die vom Waſſer aufgelöſ't wurde. Dieſe thieriſche Gallerte hat 1) die Eigenſchaft, daß ſie durch Gerbeſtoff unauflöslich wird und nicht mehr faulen kann, und auf der Verbindung der aus Gallerte beſtehenden Häute mit Gerbeſtoff beruht, wie wir geſehen, die Verwandlung derſelben in lohgahres Leder. 2) Hat dieſe Gallerte, bis zu einer gewiſſen Conſiſtenz flüſſig gemacht, eine auffallend bindende oder leimende Kraft, ſo daß ſie zum Zuſammenkleben von Holz, Papier, Leder ꝛc. dienen kann. Sie wird daher oft zu dieſem Behufe aus thieriſchen Subſtanzen ausgezogen und heißt, in feſter Form, dann Leim, und dieſe Zubereitung bildet das Geſchäft des Leimſieders. 3) Iſt die Gallerte eine beſonders nahrhafte Materie, und auch, um ſie als ſolche zu gebrauchen, wird ſie nicht nur täglich in der Küche aus Fleiſch ꝛc. gezogen, ſondern jetzt auch im Großen, zumal aus Knochen, gewonnen. Wir reden daher auch von der Bereitung der Knochengallerte. — I. Bereitung des Leimes. Der gemeine Leim oder Tiſchlerleim kommt in dünnen, ſehr ſpröden und durchſcheinenden Tafeln in den Handel. Guter Leim iſt hart, durchaus halbdurchſichtig und glänzend und im heißen Waſſer vollkommen auflöslich. In kaltem hingegen ſoll er nicht ſchmierig werden, ſondern blos aufſchwellen. Er iſt, in der Regel, um ſo beſſer, je mehr Waſſer er in einer gegebenen Zeit einſaugt. Er iſt gut, wenn eine Tafel, in kaltem Waſſer liegend, in zehn Stunden wenigſtens doppelt ſo ſchwer wird, und ſehr gut, wenn ſie drei oder gar vier Mal ſchwerer wird. Der gewöhnliche Leim wird meiſt aus allerlei Abgängen der Gerber, beſonders aus denen, die bei'm Vergleichen abfallen, bereitet; doch nimmt man auch Füße, Sehnen, Gedärme ꝛc. Die Leimmaterialien werden erſt eingeweicht, dann zu beſſerer Reinigung noch in Kalkwaſſer gelegt, ausgewaſchen und endlich mit Waſſer in einem kupfernen, bedeckten Keſſel ausgekocht. Um das Anbrennen zu verhindern, wird der Bo-

den mit Stroh oder einem hölzernen Gitter belegt. Man kocht die Subſtanzen ſo lange, bis die Flüſſigkeit dicklich wird, ſo daß eine herausgenommene Probe ſchnell erſtarrt, und giebt daher nach Bedarf noch mehr Material in den Keſſel. Von Zeit zu Zeit wird der Schaum abgenommen. Iſt die Flüſſigkeit gahr, ſo wird ſie durch ein Filtrum in einen andern Keſſel abgezogen und darin einige Stunden (an einem warmen Orte) ſtehen gelaſſen, bis die Unreinigkeiten ſich ſetzen und das Fluidum hell iſt, und dann noch hinlänglich warm in hölzerne Kaſten und Formen gegoſſen, in denen ſie erſtarrt. Sondert ſich in der Ruhe auch etwas Fett ab, ſo wird dieſes abgehoben. Iſt die erſtarrte Maſſe aus der Form genommen, ſo zerſchneidet man ſie mit einem Draht in länglich-viereckige, etwa ½ Zoll dicke Stücke und legt dieſe zum Trocknen auf mit Netzen überſpannte Rahmen. Sind die Tafeln feſt genug, ſo hängt man ſie noch an Fäden, bis ſie völlig hart ſind, auf. Das Eintrocknen hängt natürlich von der Beſchaffenheit der Luft ab, und die Sommermonate ſind daher am günſtigſten, obſchon der Leim nicht an die Sonne kommen darf. Will man bei feuchtem oder kaltem Wetter Leim bereiten, ſo werden geheizte Stuben nöthig, weil die Leimmaſſe, wenn ſie zu lange weich bleibt, leicht faulicht zu werden anfängt und verdirbt. Auch können Vorrichtungen, wo man die feuchte Luft durch lebendigen Kalk ziehen läßt, der ſie trocknet, zuweilen vortheilhaft ſeyn. Der Tiſchlerleim hat gewöhnlich eine gelbbraune Farbe, und zuweilen wird er auch wohl künſtlich noch gelber gemacht. Nach den Materialien, aus denen er bereitet wird, iſt die Qualität überhaupt nicht dieſelbe. Einen feinern und farbloſern Leim erhält man aus den Abfällen des Handſchuhleders und Pergamentes, aus Haſenfellen ꝛc. Man nennt ihn flandriſchen Leim, und den aus Pergamentſchnitzeln, der zu gewiſſen Anwendungen ſich vorzüglich qualificirt, Hornleim. Den engliſchen Leim bereitet man aus den Knorpeln, Gräten und Häuten von Fiſchen. Den ſogenannten Mundleim, der in manchen Fällen zum Zuſammenkleben von Papieren ꝛc. ſehr bequem iſt, bereitet man, indem man vorläufig erweichten und dann durch Kochen flüſſig gemachten Leim mit halb ſo vielem zerſtoßenen Zucker verſetzt. Als eine Art natürlicher Leim iſt ferner die ächte Hauſenblaſe zu betrachten, die man hauptſächlich in den Gegenden des ſchwarzen Meeres aus der innern Haut der Schwimmblaſe und der Gedärme einiger Störarten bereitet, und zwar bloß, indem man dieſe Haut durchknetet und darauf zuſammenrollt und trocknet. Die Auflöſung der Hauſenblaſe in kochendem Waſſer hat alle Eigenſchaften eines feinen Leimes und einer reinen Gallerte und wird daher oft vorzugsweiſe gebraucht. Daß ſie ſich zu manchen Anwendungen, wie zum Klären von Weinen und anderen trüben Flüſſigkeiten beſſer eignet, rührt wohl daher, daß ſie durch die bloße Auflöſung in heißem Waſſer ihre faſerige Textur

nicht ganz verliert. Sie iſt alſo als ein natürlicher Leim mit fein faſeriger Structur zu betrachten. Da die Hauſenblaſe ſich aber auch im Weingeiſt auflöſ't, während der Leim darin unauflöslich iſt, ſo erhellt doch, daß beide Subſtanzen nicht ganz gleicher Natur ſind, ſo wie denn überhaupt die ſehr ungleiche bindende Kraft der verſchiedenen Leimſorten und deſſelben Leimes unter verſchiedenen Umſtänden auf gewiſſe noch unerklärte Umänderungen ſchließen läßt, deren die Gallerte fähig iſt. Der vielfache Gebrauch des Leimes iſt bekannt. Einige Gewerbe, wie die Papiermacher, bereiten das Leimwaſſer, das ſie brauchen, unmittelbar aus den Leimmaterialien. Die Bleichung des Leimes vermittelſt ſchweflichter Säure, ſo wie der Gerbung damit getränkter Materien vermittelſt des Gerbeſtoffes hat bisher noch wenig Anwendung gefunden. Eine Art künſtlicher Horntafeln erhält man indeſſen ſchon, wenn man Metallgewebe mit Leim überzieht. Feingemahlne und mit flüſſigem Leime getränkte Sägeſpäne laſſen ſich, wie Papiermaſſe, zu allerlei ſehr feſt werdenden Verzierungen modelliren, indem man die teigige Holzmaſſe in gypſerne Formen drückt. Nach dem Trocknen kann man ſie bemalen oder vergolden. — II. Bereitung der Knochengallerte. Die Knochen geben ein merkwürdiges Beiſpiel, wie in Subſtanzen, die man lange für werthlos hielt, auf einmal eine große Brauchbarkeit entdeckt werden kann. Bis vor Kurzem wußte man von den Knochen der geſchlachteten Thiere ſo viel als gar keinen Gebrauch zu machen; jetzt aber werden viele Millionen Pfunde zermahlen oder verkohlt, weil die Erfahrung lehrte, daß ſie ſo ein treffliches Dünge- oder Klärmittel abgeben. Und noch einen viel größeren Werth erhielten ſie dadurch, daß man aus ihnen eine große Maſſe nahrhafter Subſtanzen ausziehen lernte. Schon längſt wußte man zwar, daß Waſſer, bloß mit Knochen gekocht, zu Fleiſchbrühe wird und ſie alſo thieriſche Gallerte enthalten müſſen: erſt in neuerer Zeit aber wurde man darauf aufmerkſam, daß dieſe einen ſehr nahrhaften Beſtandtheil aller Knochen ausmacht daß Ochſenknochen, z. B., über 30 Procent Gallerte enthalten, und daß auch durch langes Auskochen nur der kleinſte Theil derſelben ausgezogen wird; erſt in neuerer Zeit, und zumal ſeit dem Theuerungsjahre 1816, war man eifrig bemüht, geeignete Verfahren zur möglichſt vollſtändigen Ausziehung der Knochengallerte aufzufinden. Dieſe Knochengallerte hat allerdings nicht den eigenthümlichen, angenehmen Geſchmack der aus Fleiſch bereiteten, indem ihr ein gewiſſes Arom, das dem ſogenannten Osmazom zugeſchrieben wird, fehlt; immerhin aber hat ſie dieſelbe nährende Kraft, und leicht kann ſie durch Beigaben ſchmackhaft genug gemacht werden. Zur Abſonderung der Gallerte von den erdigen Theilen der Knochen (die aus phosphorſaurem und kohlenſaurem Kalke beſtehen), ſind bis jetzt drei Mittel brauchbar gefunden worden: 1) die Ausziehung der Gallerte durch kochendes Waſſer; 2) die Ausziehung

derſelben durch Dampf; 3) die Ausziehung der erdigen Theile durch verdünnte Salzſäure. Das erſte dieſer Verfahren ſcheint vornehmlich brauchbar zur Gewinnung der Gallerte im Kleinen oder zur Benutzung derſelben in den Haushaltungen; das zweite zur Bereitung im Großen, aber in flüſſiger Form (wie in Spitälern, Caſernen ꝛc.) und das dritte, wenn es ſich darum handelt, feſte Gallerte zur Aufbewahrung darzuſtellen. 1) Soll die Gallerte möglichſt vollſtändig durch bloßes Kochen mit Waſſer ausgezogen werden, ſo muß daſſelbe nicht nur lange fortgeſetzt, ſondern man muß entweder die Knochen zuerſt in Pulver zerreiben oder das Kochen in einem verſchloſſenen Topfe oder Digeſtor vornehmen. Zum Zermahlen der Knochen, nachdem ſie zuerſt in einem Mörſer zerſtoßen worden, kann man gewöhnliche oder verticale Mühlſteine anwenden. Das Pulver wird ſodann in einem kupfernen Keſſel mit wenigem Waſſer mehrere Mal und jedes Mal an 12 Stunden lang gekocht. Bei zerſtoßenen iſt alle Erhitzung zu vermeiden, weil dadurch ein brenzlichter Geſchmack erzeugt wird, und damit die Maſſe nicht anbrenne, muß der Boden des Keſſels auf einem ſteinernen Unterlager ruhen. Will man die Gallerte in feſter Form erhalten, ſo wird die gewonnene Brühe bis zur Syrupdicke eingekocht, filtrirt und darauf in Kaſten gefüllt, in denen ſie gerinnt. Nachher wird die Maſſe zerſchnitten und zum Trocknen auf Netze gelegt. Gewöhnlich ſind zum völligen Hartwerden zwei bis drei Wochen erforderlich. Ungleich ſchneller geſchieht die Ausziehung der Gallerte, wenn man einen verſchloſſenen (Papin'ſchen) Topf anwendet, und die Knochen brauchen dann auch nicht zermahlen zu werden. Natürlich muß aber ein ſolcher Topf mit einer Sicherheitsklappe verſehen ſeyn und überdies die gehörige Stärke haben. Läßt man die Hitze im Keſſel auf 105° R. ſteigen, ſo laſſen ſich grob zerſtoßene Knochen in wenig Stunden auskochen. 2) Wirkſamer als Waſſer iſt der Dampf, beſonders wenn derſelbe eine erhöhte Spannung oder Temperatur hat. Um vermittelſt des Dampfes die Gallerte auszuziehen, werden mehrere dampfdicht ſchließende Behälter um einen Dampfkeſſel geſtellt und mit den zerkleinerten Knochen gefüllt. Jeder dieſer Behälter hat einen zweiten durchbrochenen Boden, unter den aus dem Dampfkeſſel die Dämpfe geleitet werden. Am unterſten Theile jedes Behälters iſt eine Abzugsröhre, um von Zeit zu Zeit die flüſſige Gallerte abzuziehen, die ſich durch die Verdichtung der die Knochen durchdringenden Dämpfe bildet und im untern Raume allmälig anſammelt. Die erhaltene Flüſſigkeit wird dann, nachdem man das oben ſchwimmende Fett abgeſondert, wie oben, eingedickt, zum Gerinnen gebracht und in harte Tafeln verwandelt. Beſonders empfehlenswerth iſt der von d'Arcet angegebene und neuerlich noch verbeſſerte Apparat. Derſelbe beſteht aus vier Behältern, wovon je einer täglich geleert wird, ſo daß die Knochen 4 bis 24 Stunden lang in Bear-

beitung bleiben. 10 Pfund Knochen geben mit 100 Pfund Dampf, von 105° R. und 200 Pfund kaltem Waſſer 300 Pfund Brühe von 1 Procent Gallertgehalt. Die Brühe wird zu verſchiedenen Arten von Suppen für Kranke und Arme verwendet. 3) Das dritte Verfahren, die Darſtellung der Knochengallerte durch Ausziehung der erdigen Theile vermittelſt Salzſäure, wurde zuerſt von d'Arcet angewendet, und in manchen Fällen kann dieſes bei dem geringen Preiſe der Säure in gewiſſen Fabriken das vortheilhafteſte ſeyn. Die Knochen werden zuerſt in nußgroße Stücke zerſchlagen und durch mehrſtündiges Kochen mit Waſſer vom Fette befreit und darauf ſo lange in verdünnte Salzſäure (4 Pfund ſchwache Säure von 6° auf 1 Pfund Knochen) gelegt, bis ſie weich und durchſcheinend geworden ſind. Es geſchieht dies in etwa 6 oder 8 Tagen. Die zurückbleibenden Knorpeln, die aus lauter Gallerte beſtehen, werden darauf in fließendem Waſſer gewaſchen und entweder mit etwas Waſſer nochmals aufgelöſ't, oder ſogleich getrocknet. Um die rohen Knochen vollkommen zu reinigen, iſt es gut, ſie vorerſt in eine ſchwache und heiße Aetzlauge einzulegen und darauf noch abzuwaſchen. Ungleich ſchneller geſchieht ferner die Auflöſung der Erdtheile, wenn die Knochen im Ofen getrocknet und dann zermahlen werden. Einige ſieben ſogar das Knochenmehl, um das feinere mit ſchwächerer Säure behandeln zu können. Damit die Einwirkung nicht zu raſch ſey, iſt es räthlich, die Säure nach und nach zuzugießen. Iſt die Knochenerde aufgelöſ't, ſo wird der rückſtändige Brei gehörig ausgeſüßt und darauf mit Waſſer, und am beſten in einem Papin'ſchen Topfe, aufgelöſ't, und filtrirt. Soll der Leim möglichſt weiß und dem Fiſchleime ähnlich werden, ſo mag man eine Zeit lang ſchweflichtſaure Luft in die Auflöſung ſteigen laſſen. Dieſe wird endlich bei mäßigem Feuer eingedickt und dann in flache Gefäße gegoſſen, damit ſie ſchnell gerinne. Die Knochengallerte wird entweder ſogleich zur Bereitung von Brühen oder als Zuſatz zu Speiſen verwendet, was beſonders in Spitälern, Armenhäuſern, Caſernen, Suppenanſtalten u. dergl. ſehr zuträglich iſt, oder aber eingedickt und getrocknet, ſo daß ſie ſich leicht und lange (wie Leimtafeln) aufbewahren läßt und namentlich für die Marine ſehr nützlich werden kann. Daß die Knochengallerte eine überaus nahrhafte Subſtanz iſt und die beſondere Kraft der animaliſchen Nahrung hat, iſt außer Zweifel. Nichtsdeſtoweniger herrſcht gegen den Genuß derſelben noch ein ziemlich allgemeines Vorurtheil, und in der That hat, wie geſagt, dieſe Gallertbrühe nicht alle Eigenſchaften einer Fleiſchbrühe. Es folgt daraus aber nur, daß dieſe Gallerte bei ihrer Anwendung als Nahrungsmittel mit gewiſſen Zugaben, als Salz, Gewürze, Kräutern oder gewöhnlicher Fleiſchbrühe, verſetzt werden muß, und die Erfahrung lehrt, daß ſie in dieſem Falle zur Bereitung einer durchaus ſchmackhaften Speiſe dienen kann. Man verfertigt auf dieſe Weiſe

allerlei Arten von Bouillontafeln; allein ſchon die reine Gallerte kann immerhin angewendet werden, um vegetabiliſche Nahrungsmittel, Kartoffeln, Mehl, Brod ꝛc., zu animaliſiren und ungleich nahrhafter zu machen. Uebrigens iſt die Knochengallerte auch zu anderen Anwendungen ſehr brauchbar. Gehörig eingekocht, liefert ſie einen Leim, der an bindender Kraft den gewöhnlichen bedeutend übertrifft. Eben ſo eignet ſie ſich beſonders zum Colliren der Zettel (bei'm Weben), zum Steifen der Häute, zum Bereiten des Mundleims u. a. In manchen Fällen kann ſie (und namentlich nach d'Arcet's Methode bereitet) die Hauſenblaſe erſetzen, und häufig kommt jetzt ſchon trockene Gallerte im Handel vor. Wie dieſe, läßt ſie ſich zu dünnen, durchſichtigen Blättern geſtalten, die zum Durchzeichnen oder Calquiren (als papier glace), gefärbt zu Bildern, zu Oblaten ꝛc. dienen können. Neuerlich hat man die Bildung kleiner Gallerttafeln empfohlen, um widrige Arzneimittel einzuhüllen. Auch ſoll die aufgeſchwellte Knochengallerte ſich durch Gerbung in eine horn- oder ſchildpattähnliche Subſtanz umwandeln laſſen. — Der ſalzſaure Kalk, den man bei der Bereitung mit Salzſäure erhält, kann endlich als Düngemittel von Nutzen ſeyn. Wie die Knochen, ſo hat man in neuerer Zeit auch das Blut der geſchlachteten Thiere beſſer zu benutzen gelernt, indem man zweckmäßige Verfahren zur Austrocknung deſſelben in Anwendung brachte. Namentlich geſchieht dies in Paris. Die Bereitung eines Blutpulvers wird auf zweierlei Weiſe veranſtaltet. Ein Verfahren beſteht darin: man errichtet unter großen bedeckten, aber von allen Seiten offenen Schoppen aus Knüppelholz eine Art Gradirwände und läßt zu wiederholten Malen das Blut über dieſelben herabtraufen. Wie die Wäßrigkeit verdunſtet, legt ſich die meiſt aus Eiweißſtoff beſtehende Blutſubſtanz allmälig als eine feſte, 1—2 Zoll dicke Rinde um die Holzſtöcke an, die darauf nach völliger Austrocknung zerpulvert und in Fäſſer verpackt wird. Eine andere Behandlung beſteht darin, daß das Blut bis zum Kochen erhitzt und darauf zum Gerinnen gebracht wird, und daß man die geronnene Maſſe dann auspreßt, austrocknet und zerpulvert. Nach der erſten Methode erhält man ein Pulver, das, weil das Eiweiß auflöslich bleibt, mit Waſſer verdünnt, wie friſches Blut, zum Klären und namentlich zur Läuterung des Zuckerſaftes dienen kann und zu dem Ende ſchon häufig nach den Colonien verführt wird. Das nach der zweiten Methode erhaltene Pulver hingegen, wodurch der Eiweißſtoff unauflöslich geworden, wird eben deshalb zu einem trefflichen, anhaltend wirkenden Düngemittel, ſo daß der Centner von den Zuckerrohrpflanzern gern mit 20 Fr. bezahlt werden ſoll. (Bernoulli, Technol. I. 133 ꝛc. — Prechtl in ſeiner Encykl. VI. 353 ꝛc. und IX. 359 ꝛc. — Leuchs, Anweiſ. zur Bereitung des Tiſchlerleims. Nürnberg 1828.)

Lein, ſ. Flachs.

Leinen, Linnen, Leinwand. Durch Spinnen und Weben wird aus dem Flachs und Hanfe, ſo wie auch wohl noch aus verſchiedenen anderen zubereiteten Pflanzenfaſern das ſehr nützliche Zeug verfertigt, welches Leinen, Linnen oder Leinwand heißt. Die Zubereitung des Flachſes, Hanfes und ähnlicher Pflanzenfaſern, ſo wie deren Spinnen, wird in dem Artikel Flachs gelehrt. Es giebt gar vielerlei Sorten, feinere und gröbere Leinwand, z. B. von dem höchſt möglichen Grade der Feinheit des Batiſtes an, bis zu dem ſehr groben Packleinen; es giebt gebleichte und ungebleichte Sorten, glatte und gemuſterte, gefärbte und ungefärbte ꝛc. Im Allgemeinen kann man die Leinwand in glatte Leinwand und in Gebildleinwand unterſcheiden. Die glatte, ohne eingewirkte Blumen oder andere Figuren, beſteht aus gleichen Fäden, entweder durchaus von ungefärbtem Garn, oder hin und wieder mit gefärbtem Garne vermiſcht; die Gebildleinwand oder façonnirte Leinwand hat eingewebte Muſter, Würfel, Blumen und andere Figuren. Die glatte Leinwand iſt die nützlichſte, z. B., zu Hemden und anderen Kleidungsſtücken, zu verſchiedenem weißen Hausgeräth ꝛc. Zu ihr gehört die feinere und gröbere Hausleinwand und diejenigen feinſten Leinwandſorten, welche die Namen Batiſt, Kammertuch (eigentlich Cambraytuch), Linon, Schleyer oder Schier, Creas ꝛc. führen. Zu der Gebildleinwand, welche vorzüglich zu Tiſchzeugen, Servietten, Handtüchern u. dergl. angewendet wird, gehört der Drell, Drill oder Zwillich, der Leinendamaſt und der Leinenatlas. Zu der groben Leinwand gehört vornehmlich das Matroſenlinnen, das Bleichtuch, das Segeltuch, das Packleinen und Sackleinen. Die Verwandlung des Garnes in die verſchiedenen Leinwandſorten lehrt der Artikel Weben; das Bleichen der Leinwand der Artikel Bleichen. Die letzte Zurichtung erhält aber die glatte Leinwand durch das Stärken oder Hindurchziehen durch Stärkewaſſer, und durch das Glätten mit Mangen oder mit Kalendermaſchinen. Verbindet man den Inhalt aller dieſer Artikel gehörig miteinander, ſo hat man die Leinwandmanufactur vollſtändig beiſammen. Ueber die Leinwandfärberei und Leinwanddruckerei aber giebt der Artikel Färbekunſt die nöthige Belehrung.

Leuchtgas, ſ. Gas.

Lichter, ſ. Kerzen.

Liköre, ſ. Branntweinbrennerei.

Lithographiſches Verfahren. Die Kunſt, auf Stein zu zeichnen, wurde von Senefelder in München gegen Ende des vorigen Jahrhunderts erfunden. Die Möglichkeit, auf dieſe Weiſe Abdrücke machen zu können, beruht auf folgenden Puncten: es haftet auf dem Kalkſteine die harzig-fettige Materie, mittelſt welcher man auf den Stein zeichnet, und nimmt die Druckerſchwärze an;

alle übrigen Stellen des Steines, welche nicht bezeichnet, nehmen keine Schwärze an, indem ſie mit Gummiwaſſer genetzt ſind. Druckt man nun den mit Schwärze überfahrenen Stein auf Papier mittelſt einer eigens conſtruirten Preſſe ab, ſo erſcheint ein Abdruck der Zeichnung. — Die Steine werden in rechtwinklige Platten zerſägt; die größten ſind 3 Fuß lang, 2 Fuß breit, die Stärke 20 bis 24 Linien; ſie werden mit Sand und Waſſer geſchliffen, indem man einen über den andern ſchleifend hin- und herbewegt, welches am ſchicklichſten in großen Anſtalten durch Maſchinen geſchieht. (Zu dieſem Zwecke ſind auch in Frankreich mehrere ausgeführt worden). Man ſchleiſt dann die Steine, nachdem ſie aus dem Groben bearbeitet ſind, mit großen Stücken Bimsſtein und Waſſer nach. Man unterſcheidet zwei verſchiedene Manieren des Steindruckes, erhabene und vertiefte; erſtere durch's Auftragen von fettig-harzigen Tinten, Kreiden; letztere durch's Stechen, Aetzen. Zum Zeichnen bedient man ſich entweder der lithographiſchen Kreide, oder der Tinte. Die Maſſe dieſer fettigen Subſtanzen muß feſt am Steine haften und weder durch das Aetzen des Steines mit verdünnter Säure, noch während des Abdruckes ſich vom Steine ablöſen; ſie muß einen ſolchen Grad von Conſiſtenz haben, daß ſich mit derſelben die feinſten Linien ausführen laſſen, ohne daß ſie wegen Sprödigkeit brechen, noch wegen Weichheit ſich verſchmieren. Es giebt ſehr viele Vorſchriften zur Verfertigung von lithographiſcher Kreide; die Ingredienzien ſind Wachs, Seife (Talg, Wallrath, Schellack), Ruß. Z. B. weißes Wachs 4 Theile, harte Talgſeife, reiner Rindertalg, Schellack, von jedem 2 Theile, Ruß 1 Theil; oder trockne Talgſeife, weißes Wachs, von jedem 6 Theile, Ruß 1 Theil. Aus dieſer Maſſe, welche über gelindem Feuer geſchmolzen und vereinigt wird, gießt man mittelſt einer Stängelchenform Stangen von der Form gewöhnlicher Zeichenſtifte. — Lithographiſche Tinte verfertigt man aus: Wachs 16 Theile, Schellack 12, Maſtix 8, reinem Talg, harter Talgſeife, von jedem 6 Theile, Ruß 4, venetianiſchem Terpentin 1 Theil; oder aus: Schellack 150 Theile, trockner Talgſeife, Maſtix, gereinigter Soda, von jedem 30 Theile, Ruß 12. Die geſchmolzene und innig gemiſchte Maſſe gießt man in Tafelform und ſchneidet daraus vierkantige Stückchen. Die Tinte muß mit Waſſer eine Emulſion geben, d. h., ſich fein zertheilt mit Waſſer innig mengen, ſo daß ſie gut aus der Stahlfeder, Ziehfeder, fließt. Man behandelt ſie wie Tuſche und trägt ſie auch mit dem Pinſel auf. Man bedient ſich häufig, ſtatt daß man eine Zeichnung gleich auf Stein fertigt, was natürlich verkehrt geſchehen muß, damit bei'm Abdruck der Gegenſtand richtig dargeſtellt werde, des ſogenannten Ueberdruckpapieres, eines beſonders zugerichteten Papieres, auf welches man mit einer beſondern Kreide oder Tinte zeichnet oder ſchreibt und nachmals das Gezeichnete oder Geſchriebene auf den Stein ab-

druckt, ſo daß ſich die Zeichnung von dem Papiere ablöſ't und auf den Stein übergeht. Zu dem Ende wird ungeleimtes Druckpapier mit Stärkekleiſter, welchem arabiſches Gummi, Alaun und eine Abkochung von Gelbbeeren, um dem Papier eine Farbe zu geben, zugeſetzt worden, heiß überſtrichen, getrocknet und gepreßt; 120 Theile Stärkemehl, 40 arabiſchen Gummi, 20 Alaun. Eine andere Vorſchrift lehrt, auf 32 Theile Stärkemehl 1 Theil Gummi Gutti zu nehmen. Man zeichnet oder ſchreibt auf daſſelbe mit einer Kreide oder Tinte, welche weicher und fettiger iſt, als diejenige, deren man ſich unmittelbar auf Stein bedient; trockne Seife, weißes Wachs, von jedem 100 Theile, Schellack, Maſtix, von jedem 50 Theile, Hammeltalg, Ruß, von jedem 30 Theile. Iſt der Bogen bezeichnet, ſo wird er auf der Rückſeite befeuchtet und auf den bis zu 36° angewärmten Stein gelegt, mit Fließpapier bedeckt, einigemal gepreßt, bis die Zeichnung ſich gelöſ't und auf dem Steine ſich befeſtigt hat. Das Papier klebt feſt am Stein und wird durch Waſſer abgelöſ't. — Die Steine werden, nachdem ſie bezeichnet, ſey es nun direct oder indirect, mit ſehr verdünnter Salpeterſäure (100 Waſſer, 1 Salpeterſäure) geätzt, um der Kreide und der Tinte das Alkali zu nehmen, wodurch die Maſſe feſter und weniger in Waſſer auflöslich wird, und die nicht bezeichneten Stellen von allem Steinſtaube gereinigt, die Poren geöffnet werden, ſo daß ſie Waſſer einſaugen können. Nach dem Aetzen nimmt man mit Waſſer das erzeugte Kalkſalz hinweg und präparirt den Stein mit Gummiwaſſer, welches ſich in die Poren einzieht und bewirkt, daß die damit getränkten Stellen keine Schwärze annehmen. (Nach Chevallier und Langlumé bereitet man eine Aetzflüſſigkeit aus 6 Loth geſchmolzenem ſalzſauren Kalk, den man in 19 Loth Regenwaſſer auflöſ't, mit dem aus 4 Loth arabiſchem Gummi gefertigten Schleim und 1 Loth reiner Salzſäure vermiſcht. Dieſe Flüſſigkeit dient zugleich zum Aetzen, Gummiren und erhält durch den ſalzſauren Kalk, den ſie enthält, die Steine, in deren Poren ſie ſich einzieht, ſtets feucht, was für den Druck ſehr vortheilhaft iſt. Die Schwärze, deren man ſich zum Abdruck bedient, iſt ganz analog der Buchdruckerſchwärze, nämlich ſehr dick eingekochtes Leinöl, mit Ruß gemiſcht; man hat zweierlei, eine ſteifere und eine weniger dicke, erſtere für Steine, die mit Kreide, letztere für Steine, welche mit Tinte bezeichnet ſind. Das Auftragen der Schwärze geſchieht mit Walzen, wie in der Buchdruckerei, der Abdruck mittelſt einer Preſſe eigener Einrichtung auf angefeuchtetes Papier. Soll die Zeichnung von einem Steine ganz oder theilweis weggeſchafft werden, ſo ſchleift man dieſelbe im erſtern Falle mit Sand ab, oder nimmt, im zweiten, mittelſt eines Schabers den Theil hinweg. Beide Verfahrungsweiſen ſind gleich unbequem, und letztere beſonders deshalb, weil ſtellenweiſe der Stein vertieft wird und es ſchwer hält, die neue

Zeichnung ganz in Uebereinſtimmung mit der verbliebenen zu bringen. Deshalb bedienen ſich Chevallier und Langlumé einer Auflöſung von Aetzkali in 3 Theilen Regenwaſſer, welche ſie ſowohl auf den ganzen Stein, als auch bloß ſtellenweis auftragen, wodurch die fettig-harzige Maſſe aufgelöſ't wird. Auch bedient man ſich des Terpentinöles zu gleichem Zwecke. Durch dieſe Verfahrungsweiſe werden die Steine ſehr geſchont, die durch das Abſchleifen, welches viel mehr Zeit und mehrere Arbeiter erfordert, ſtark abgenutzt werden. Oft tritt der Fall ein, daß der Künſtler retouchiren muß, d. h., dies und jenes zufügen, verbeſſern. Iſt aber der Stein ſchon mit Säure geätzt, ſo würde ſich die neuaufzutragende Kreide, Tinte mit der ihres Alkali's beraubten Kreide und Tinte, welche auf dem Steine haftet, nicht verbinden. Zu dem Ende ſuchten die genannten Männer die letztere, wieder zu alkaliſiren und ſo fähig zu machen, friſche Maſſe anzunehmen. Sie bereiteten eine Auflöſung von 1 Theil Aetzkali in 63 Theilen Waſſer und befeuchteten damit die Stelle, welche retouchirt werden ſoll; ſelbſt die ſehr concentrirte Auflöſung von Kali iſt hierzu mit Vorſicht anwendbar: ſie darf nur 2 bis 5 Minuten lang einwirken. Man ſpült dann die Flüſſigkeit ab, läßt trocknen und zeichnet das Nöthige hinein, ſäuert mit gummihaltender verdünnter Säure und druckt ab. Mittelſt dieſes Verfahrens iſt es dem Steinzeichner möglich, eben ſo wie dem Kupferſtecher, Probeabdrücke zu erhalten, um zu ſehen, wie die Zeichnung ausfällt, was früher nur ſehr ſchwierig möglich gemacht werden konnte. Die vertiefte Manier wird folgendermaaßen ausgeführt: Ein harter Stein wird mit Gummiwaſſer präparirt, dann mit Waſſer abgewaſchen, mit einer ſchwarzen oder rothen Farbe, die mit Gummiwaſſer bereitet, beſtrichen, um die radirten Stellen erkennen zu können. Darauf wird mit einer Nadel oder Grabſtichel die Zeichnung eingeſtochen, die Staubtheile mittelſt trockner Pinſel weggenommen und die vertieften Linien mit einer dünnen Druckerſchwärze eingerieben, um die Farbe mit Waſſer abwiſchen zu können. Man bedient ſich auch der Aetzmanier, wie bei'm Kupferſtiche, beſonders bei Landkarten, um bloß eingeriſſene Zeichnungen mittelſt Scheidewaſſer in den Stein zu ätzen. Zu dem Ende muß der Stein mit dem ſogenannten Aetzgrunde überzogen werden, einer aus Wachs, Harzen und Talg gemiſchten Maſſe. Man kann verſchiedene Töne erhalten, wie bei'm Aetzen in Kupfer, indem man die Stellen, welche ſchwache Tinten geben ſollen, nach kurzer Einwirkung der Säure mit Deckgrund zudeckt, dann weiter ätzt, wodurch Mitteltöne erreicht werden, deckt und zuletzt die tiefſten Töne durch tieferes Aetzen erzeugt. Nach Vollendung des Aetzens wird die Säure abgegoſſen, mit Waſſer abgeſpült, der Aetzgrund und Deckgrund mit Terpentinöl aufgelöſ't. Eine eigene Manier iſt noch die Aquatinta auf Stein, welche auf verſchiedene Weiſe ausgeführt wird; das lavis von En-

gelmann mittelſt Tampons. Iſt eine Steinzeichnung nach geſchehenem Abdruck aufzubewahren, um ſie ſpäter wieder zu benutzen, ſo wird die Zeichnung mit einer eigenen conſervirenden Farbe, encre de conservation, aus Wachs, Talg und Ruß beſtehend, eingerieben oder aufgewalzt, um dem Erhärten der Zeichnung und daraus entſtehender Sprödigkeit vorzubeugen, der Stein mit einer concentrirten Auflöſung von Gummi (und Zuckerkand) genetzt, welches ihn theils vor Staub ſchützt, theils gelind feucht erhält. Er muß an einem kühlen Orte aufbewahrt werden. (Wir konnten hier nur einen kurzen Begriff von dem lithographiſchen Verfahren geben und verweiſen daher auf Senefelder's Lehrb. der Lithographie. 2 Aufl. München 1834, und auf Engelmann's Geſammtgebiet der Lithographie, a. d. Franz. Chemnitz 1840.)

Lohgerberei, } ſ. Lederbereitung.
Lohmühle, }

Löthen iſt jene techniſche Operation, wodurch zwei oder mehrere Metallſtücke, ſey es von einem und demſelben oder von verſchiedenen Metallen, mit Beihilfe eines Flußmittels, durch ein leichter flüſſiges Metall, als jene Metallſtücke ſind, im erwärmten Zuſtande miteinander verbunden werden. Es beruht auf der Eigenſchaft der leicht ſchmelzenden Metalle, ſchwerer ſchmelzende, wenn ſie anders Verwandtſchaft zu jenen haben, aufzunehmen und ſich mit ihnen zu verbinden. Das aufgetragene Metall, welches als Zwiſchen- oder Bindemittel dient, das Loth genannt, muß offenbar leichter flüſſig werden, als die zu löthenden Metalle; es muß unter ſich ſelbſt eine gewiſſe Feſtigkeit beſitzen und auch mit gehöriger Kraft an den verbundenen Metallflächen haften, wenn es eine feſte Verbindung herſtellen ſoll. Das äußere Anſehen der gelötheten Gegenſtände verlangt gewöhnlich noch eine Uebereinſtimmung zwiſchen der Farbe des Lothes und der gelötheten Metalle. Die Verbindung zwiſchen dem Loth und den gelötheten Metallen iſt im eigentlichen Sinne eine chemiſche Verbindung, indem die Oberflächen miteinander zuſammenſchmelzen. Je mehr chemiſche Verwandtſchaft das Loth zu dem Metalle hat und je näher ihre Schmelzpuncte zueinander liegen, deſto inniger iſt die Verbindung. Nach der Anwendung des erforderlichen Hitzegrades zerfällt das Löthen in zwei große Claſſen, in ſogenanntes hartes oder heißes und in weiches oder kaltes Löthen. Bei dem erſtern, dem harten Löthen, werden die Metalle allemal ſo ſtark erhitzt, daß ſie in einen glühenden Zuſtand gerathen, wo erſt bei geſteigerter Hitze das Loth flüſſig und die Vereinigung bewirkt wird; bei dem weichen oder kalten Löthen dagegen wird allemal nur ein ſtarkes Anwärmen, etwa bis zu 612 Grad Fahrenheit, angewendet, wobei das angewendete Loth ſchon flüſſig wird und den beabſichtigten Zweck erfüllt. Hiernach bezeichnet man das Loth ſelbſt als Hartloth, Schlagloth, oder als Weichloth, Schnellloth. Doch

müſſen hierunter wieder mannigfache Abwechſelungen vorkommen; denn das Loth muß nach verſchiedener Schmelzbarkeit und Natur der zu löthenden Metalle gewählt werden. So wendet man Gußeiſen, beſonders Drehſpäne, zuweilen als Loth für Schmiedeeiſen an, obwohl gewöhnlich hierzu reines Kupfer dient, deſſen hohe Schmelzhitze eine feſte Verbindung und deſſen Dehnbarkeit einen dauernden Zuſammenhang für die nachfolgenden Arbeiten zur Folge hat. — Zum harten Löthen des Meſſings, Eiſens und Stahles dient das ſogenannte Meſſingloth, welches nach verſchiedenen Verhältniſſen aus Meſſing und Zink, ſelten mit Silber vermengt, zuſammengeſetzt iſt und eigentlich nur ein ſehr zinkhaltiges Meſſing iſt. — Für Silber dient Silberloth, welches eine Zuſammenſetzung von Silber mit vielem Kupfer, oft auch mit Meſſing, oder Zink, iſt und auch zum Meſſinglöthen dient. — Zum Weichlöthen dienen verſchiedene Legirungen aus Zinn und Blei, oft auch Wismuth, die unter dem Namen Schnellloth begriffen werden. Die verſchiedenen Verhältniſſe in den Legirungen, welche einen verſchiedenen Schmelzgrad herbeiführen, geſtatten es, die für die Praxis erforderlichen Modificationen der Strengflüſſigkeit zu begründen und dadurch eine Mannigfaltigkeit der Lothe herbeizuführen. Als Flußmittel, welches dazu dient, den Fluß des Lothes zu befördern, bedient man ſich bei'm harten Löthen gewöhnlich des Borax und bei'm weichen Löthen des Salmiaks oder des Colophoniums. — Das Erhitzen geſchieht entweder auf dem Kohlenfeuer, wozu man Holzkohlen wählt, oder über der Flamme eines Lichtes, einer Oel- oder Weingeiſtlampe, oder mittelſt des Löthkolbens, oder ſeltener mittelſt erhitzter Luft. Als Kohlen wendet man Tannen- und Erlenkohlen, oder beſſer noch Buchenholzkohlen an, weil erſtere ſchnell verbraſſen und bei Gegenſtänden, die eine dauernde Hitze erfordern, leicht zuſammenfallen und die Arbeit bisweilen mißlingen laſſen, dagegen die Buchenkohlen ſich lange und faſt im brennenden Zuſtande in der gegebenen Lage erhalten. — Die Oellampe muß ein gutes, breites Baumwollendocht haben, damit eine reine, große Flamme entſteht, die durch Oel, Talg oder ſonſtiges Fett erhalten wird. Zu kleinern Gegenſtänden eignet ſich ein gutes Talglicht, oder beſſer noch eine Spirituslampe, weil deren Flamme keinen Ruß abſetzt. Zum Anfachen des Feuers mittelſt Blaſebalg muß derſelbe im guten Zuſtande ſeyn, ununterbrochen fort blaſen und ſo eingerichtet ſeyn, daß man das Blaſen augenblicklich einſtellen kann, ſobald das Loth gefloſſen iſt. Häufig dient der der Focher oder Facher zum Anſchüren der Gluth, welches eine Verbindung von Federn in einem Kreuzholze iſt, ſo daß ſie eine breite Fläche geben, die, am Stiele hin über das Feuer hin und her geführt, den nöthigen Luftzug giebt. Bei kleineren Gegenſtänden dient das allgemein bekannte Löth- oder Blaſerohr, welches, mit der weitern Oeffnung an den Mund geſetzt, am entgegengeſetz-

ten Ende einen feinen Luftſtrom giebt, der durch Uebung regulirt und ununterbrochen erhalten werden kann. Das Löthen erfordert, daß die Löthſtellen völlig frei von Oxyd und ſonſtigem Schmuz und metalliſch rein ſeyen, weshalb ſie friſch überfeilt oder beſchabt werden; daß die Luft während des Löthens von der Löthſtelle abgehalten werde, um eine Oxydation des heißen Metalles zu vermeiden, da oxydirte Flächen ſich nicht mit dem Loth verbinden; daß die zu löthenden Theile gehörig aneinander paſſen, damit nicht eine zu große Löthfuge entſtehe; daß die Theile in der erforderlichen Lage während des Löthens beharren; daß das Loth gehörig in die Fugen dringen könne, und daß endlich durch die Lage und Anwärmung der Theile alles ſo regulirt werde, daß das Loth gehörig flüſſig und der beabſichtigte Zweck der Verbindung vollkommen erreicht werde. Das ganze Verfahren des Löthens beruht eigentlich auf erworbener Erfahrung und erlangter Geſchicklichkeit, die nicht auf theoretiſchem Wege erlernt, ſondern nur in der ausübenden Praxis erworben werden kann. — A. Das harte Löthen; will man Eiſen und Eiſen zuſammenlöthen, ſo paßt man die Stücke zuſammen, reinigt ſie gehörig und hütet ſich wohl, ſie an den zu löthenden Stellen anzugreifen, indem alles Fettige die gehörige Verbindung des Lothes behindert. Beide Eiſenſtücke werden ſo, wie ſie verbunden werden ſollen, mittelſt Eiſendrahtes feſt aneinander gebunden; auf die zu löthenden Stellen, welche vorher mit Boraxwaſſer beſtrichen ſind, wird dünnes, wohlgereinigtes Kupferblech gelegt und abermals mit Borax verſehen. Setzt man nun das Ganze einer ſo großen Hitze aus, daß das Kupferblech ſchmilzt, ſo wird jenes zwiſchen die Fugen der beiden Eiſenſtücke fließen und ſie auf dieſe Art miteinander verbinden. Damit ſich das Eiſen bei dieſer Operation nicht ſo ſehr oxydire, beſtreicht man daſſelbe gewöhnlich mit einem Lehmbrei, welches um ſo nothwendiger iſt, als dieſes Löthen gewöhnlich vor dem Blaſebalge geſchieht. Häufig ſoll Meſſing und Eiſen, oder Meſſing und Meſſing hart zuſammengelöthet werden; hierzu iſt nun ein eigenes Loth, das ſogenannte Schlagloth, erforderlich. Dieſes Schlagloth, welches eine Compoſition von Meſſing und Zink iſt, mitunter auch etwas Silber beigemengt, wird nach der geringern oder größern Quantität des zugeſetzten Zinkes auch mehr oder minder ſtrengflüſſig ſeyn. Je mehr Zink im Verhältniſſe zum Meſſing dazu genommen iſt, deſto leichtflüſſiger iſt zwar das Loth, allein auch deſto weniger haltbar iſt es, und deſto weniger verträgt es Hammerſchläge. Der Zuſatz von Silber macht das Loth leichtflüſſiger und giebt demſelben zugleich einen hohen Grad von Zähigkeit, ſo daß ein ſolches Loth, beſtehend aus 32 Theilen Meſſingblech, 8 Theilen Zink und 2 Theilen Silber, ſich zum Löthen der Röhren beſonders gut eignet, da dieſelben doch allemal, entweder gewaltſam über einen eiſernen Dorn getrieben, oder zu Röhren gezogen, einen großen Wider-

ſtand erleiden müſſen. Die Bereitung des genannten Lothes iſt eine Zuſammenſchmelzung der angeführten Metalle, welche im flüſſigen Zuſtande in ein Waſſergefäß, unter ſtetem Umrühren mit einem Beſen ausgeleert werden, und ſich in kleinen Körnern am Boden des Gefäßes anſammeln. — Weil aber oft Gegenſtände vorkommen, die verſchieden oft hintereinander in nachfolgenden Abſtufungen gelöthet werden müſſen, ſo macht man gewöhnlich verſchiedene Lothe, von denen man zuerſt das ſtrengflüſſigſte und ſucceſſive die weniger ſtrengflüſſigen anwendet, wobei man, ohne Gefahr die vorhergehende Löthſtelle wieder zu trennen, einen Gegenſtand mehrere Male löthen kann. Hat man ein Stück Meſſing und Eiſen, oder Meſſing und Meſſing zuſammenzulöthen, ſo paßt man beide Theile ſo genau, als möglich, aneinander, umbindet ſie mit Eiſendraht, beſtreicht die Fugen mit Waſſer und Borax, trägt ſodann das reingewaſchene Loth darauf und beſtreut es abermals mit Borax. Nach und nach erwärmt man die Gegenſtände, bis das Boraxwaſſer anfängt zu kochen, ſich auflöſ't, trocknet und feſt haftet. Darauf werden dieſelben, was nur die Praxis lehren kann, ſo in das Feuer gelegt, wie es nach der Geſtalt und Beſchaffenheit am zweckmäßigſten iſt, und gewöhnlich auch oben mit Kohlen ſo umgeben, daß zwar das Ganze in Kohlen eingehüllt iſt, aber keineswegs die Kohlen auf dem zu löthenden Metalle liegen, indem ſonſt das ſtark erhitzte Meſſing leicht durch die Schwere der Kohlen eingedrückt wird. Man läßt es jetzt, ohne zu blaſen oder zu fachen, ſo lange allmälig ſich erhitzen, bis das Metall in den glühenden Zuſtand übergeht, und dann erſt ſchürt man die Gluth ununterbrochen ſo lange an, bis das Loth gefloſſen iſt. Letzteres beginnt zuerſt zu rauchen, welches ein Zeichen iſt, daß es dem Fluſſe nahe ſey; dann fließt auch der Borax, und darauf folgend geht das Loth in Fluß über, wobei es hellglänzend erſcheint. Sobald nun das Loth gefloſſen iſt, ſtellt man das Blaſen oder Fachen ein, beſeitigt ſchnell die größeren Kohlen und nimmt den gelötheten Gegenſtand behutſam aus dem Feuer, damit er erkalte. Soll ein großes Stück Eiſen mit einem ungleich kleineren Stück Meſſing zuſammengelöthet werden, ſo iſt es rathſam, das Eiſen zuerſt zu erhitzen und dann erſt mit dem Meſſing zu verbinden und zu löthen, weil, wenn beides zugleich in das Feuer kommt, das kleine Meſſingſtück ſchon den zum Fluſſe des Lothes erforderlichen Hitzegrad beſitzt, ehe das Eiſen denſelben erlangt hat, und alſo nie eine feſte, innige Verbindung beider Theile erfolgen kann. Hat man Röhren zu löthen, ſo trägt man entweder das Loth von außen, oder von innen längs der Löthfuge auf und löthet, indem man das Ende des Rohres der ſtärkſten Hitze ausſetzt, ſobald das Loth an dieſer Stelle gefloſſen iſt, das Rohr allmälig weiter zieht, wodurch man im Stande iſt, ein ſehr langes Rohr ununterbrochen in kurzer Zeit gut und ſicher zu löthen. Kleine Gegenſtände, die man vor

dem Löthrohre löthet, werden ebenfalls gereinigt, gut aneinander gepaßt, mit Waſſer abgewaſchen und mit Loth und Borax verſehen. Man legt ſie auf eine Holzkohle und läßt mittelſt des Löthrohres die Stichflamme des Lichtes oder der Lampe ſo lange darauf wirken, bis das Loth gefloſſen iſt. — Auch Silber und Gold werden mit eigens dazu verfertigtem Loth auf ähnliche Weiſe gelöthet. Durch das neuere Verfahren, Eiſen durch Eiſen zu löthen, kann Stahl ebenfalls mit ſich ſelbſt, oder mit Eiſen verbunden werden. Zu dieſem Behufe bereitet man ein Loth aus zwei Theilen gepulvertem, gebrannten Borax und 1 Theile feinen Bohrſpänen von grauem Gußeiſen, welches Gemenge in einem Schmelztiegel unter Umrühren geſchmolzen, auf eine Platte ausgegoſſen und gepulvert wird. Dieſe Maſſe iſt nun das Eiſen-Loth, welches eine ſchwarze Farbe hat und folgender Art zum Löthen verwendet wird. Man paßt die Stahl- und Eiſentheile, die zuſammengelöthet werden ſollen, genau aufeinander und befeſtigt ſie entweder mit Draht, oder auf irgend eine andere Weiſe, nachdem zuvor die zu löthenden Flächen mit etwas gepulvertem Salmiak überſtreut worden ſind. Darauf wird gepulvertes oder zerriebenes Loth, mit Salmiak vermiſcht, auf die Löthfuge geſtreut und in's Feuer gebracht. Bei'm lebhaften Glühen geräth das Loth in Fluß, dringt in die Fugen; man wiederholt das Auftragen des Lothes und die Erhitzung noch einmal, worauf die Gegenſtände unter der Schweißhitze leicht überhämmert werden. Durch dieſes treffliche Mittel kann nicht nur jeder Stahl mit einem andern, oder mit Eiſen zuſammengefügt werden, ſondern man kann Gegenſtände von dünnem Blech, wie, z. B., Röhren, damit zuſammenlöthen, was für manche Zwecke, wo nichts mit Kupfer gelöthet werden darf, von Wichtigkeit iſt. — Auf ähnliche Art laſſen ſich ſogar zwei Stücke von Gußeiſen vereinigen, wenn man die Enden derſelben, die man vereinigen will, vorher in die gehörige Lage gebracht, in eine Röhre von Schmiedeeiſen bringt und dieſe erhitzt, bis die Enden zuſammenfließen und ſich vereinigen. — **B.** Das weiche Löthen; bei weichem Löthen iſt das Bindungsmittel, das ſogenannte Schnellloth, Weißloth oder Zinnloth, eine Legirung des Zinns mit Blei oder Wismuth. Als Flußmittel dient Salmiak oder auch Colophonium. Es findet überall Anwendung, wo die zu löthenden Metalle ſelbſt leichtflüſſig ſind, oder wo die Gegenſtände ſelbſt keiner großen Hitze ausgeſetzt werden dürfen, oder ihres Umfanges wegen nicht ausgeſetzt werden können, und in vielen Fällen, wo die Schnelligkeit der Arbeit, verbunden mit dem obwaltenden Zwecke, ſolches geſtatten. Das weiche Löthen geſchieht theils durch Erwärmen auf dem Feuer, theils durch Hilfe des Löthkolbens. Am häufigſten wird das weiche Löthen mittelſt des Löthkolbens verrichtet. Dieſer iſt ein geſchmiedetes Kupferſtück in einem eiſernen Stiele, der im hölzernen Hefte ſteckt. Der Löth-

kolben ſelbſt iſt von Kupfer, weil dieſes das Zinnloth leicht annimmt und nicht, wie Eiſen, bei der Erwärmung einer ſo leichten Oxydation unterliegt; ſeine Form entſpricht der eines Hammers in verſchiedenen Umgeſtaltungen. Bei'm Gebrauche wird der Löthkolben im Kohlenfeuer mäßig erwärmt, mit Colophonium beſtreut und auf das Zinnloth getupft, wodurch daſſelbe theilweiſe daran haftet und der Kolben gleichſam verzinnt wird. Der erwärmte Kolben wird ſodann an die zu löthende Stelle, welche ebenfalls mit Colophonium beſtreut iſt, gehalten, und ſobald der Gegenſtand den erforderlichen Hitzegrad erlangt hat, theilt ſich das am Kolben haftende Zinn demſelben mit, fließt umher und bewirkt die Löthung. Will man ohne Löthkolben löthen, ſo paßt man die gut gereinigten Metallſtücke genau aneinander und beſtreicht ſie entweder mit Salmiak und Oel, oder mit Salmiak und Waſſer, oder man beſtreut ſie mit Colophonium, erhitzt ſie auf dem Feuer ſo lange, bis das darauf getupfte Zinnloth ſchmilzt, zwiſchen die Fugen dringt und beide Theile vereinigt; doch darf die Hitze nicht zu ſehr geſteigert werden, weil ſonſt das Zinn zu ſehr oxydirt und keine Verbindung erfolgt. — Das Löthen mit Salmiakwaſſer iſt wegen ſeiner Reinlichkeit allgemein beliebt, erfordert aber mehr Vorſicht, als das ſchmuzige Löthen mit Oel. In neuerer Zeit wird das Zinkblech, beſonders bei Bauarbeiten als Dachdeckung, Dachrinnen u. ſ. w., durch Anwendung der Salzſäure gelöthet. Man beſtreicht nämlich die zu löthenden Stellen mit verdünnter Salzſäure, wodurch das Zink an der Oberfläche ſogleich metalliſch rein dargeſtellt wird, und löthet ſogleich, ehe noch eine neue Oxydation eintritt. Dieſes einfache Verfahren iſt für die Arbeiten aus Zinkblech von beſonderer Wichtigkeit und wird faſt in jeder größern Werkſtätte, wo Arbeiten der Art aus Zink vorgenommen werden, angetroffen. (Rüſt, mechan. Technologie. 1. Abth. S. 157 u. ſ. w. — Karmarſch, mechan. Technol. I. 378 u. ſ. w. Derſelbe in Prechtl's Encykl, IX. 443 u. ſ. w.)

M.

Maaße. Hierunter verſtehen wir hier nicht die in den verſchiedenen Ländern üblichen Maaße und ihre Vergleichung untereinander, welches nicht Gegenſtand dieſes Werkes ſeyn kann; ſondern die in den Gewerben unentbehrlichen Werkzeuge zur Unterſuchung, zum Auf- und Uebertragen von beſtimmten Längen und Winkeln, jedoch mit Ausnahme der Zirkel, die ſchon der Sprachgebrauch davon ausſchließt, ſo wie auch der ſogenannten Lehren, welche beide un-

ter beſondern Artikeln behandelt worden ſind. — I. **Streichmaaß, Reißmaaß.** Oft iſt es nothwendig, eine oder mehrere gerade Linien parallel zu einer Kante des Arbeitsſtückes zu ziehen. Die Entfernungen mittelſt des Zirkels abzumeſſen und dann die Linien nach dem Lineale zu ziehen, iſt meiſt zu weitläufig. Das Streichmaaß erleichtert und beſchleunigt dieſe Arbeit ſehr. Es beſteht gewöhnlich für Metallarbeiter aus einem Stücke Eiſen oder mit Eiſen beſchlagenem Holze (dem Anſchlage), durch welches ein 6 bis 8 Zoll langes Eiſenſtäbchen geſchoben iſt. Letzteres wird, in der Stellung, welche man ihm gegeben hat, mittelſt einer Schraube befeſtigt. Es enthält an einem Ende eine rechtwinkelig befeſtigte Stahlſpitze, die auf das Arbeitsſtück zu ſtehen kommt und die Linie einreißt, wenn der Anſchlag an die Kante gelegt und längs derſelben fortgeführt wird. Indem man das Stäbchen mehr oder weniger aus dem Anſchlage hervorzieht, wird die Entfernung der Linie vom Rande des Arbeitsſtückes beliebig verändert. Um das Stäbchen ſehr genau einſtellen zu können, wendet man zuweilen eine künſtlichere Einrichtung an. — Ein höchſt einfaches, aber freilich unvollkommenes Streichmaaß iſt folgendes. Ein in der Form des Buchſtabens S ausgearbeitetes Stück Stahlblech iſt auf ſeinen beiden convexen Krümmungen mit kurzen Stacheln oder Spitzen verſehen, welche in verſchiedenen Entfernungen von einander angebracht werden. Man wählt zwei davon aus, deren Zwiſchenraum die angemeſſene Größe hat, legt die eine als Anſchlag an den Rand des Arbeitsſtückes und reißt mit der andern die Linie. Das gewöhnliche Streichmaaß der deutſchen Tiſchler u. ſ. w. beſteht aus einem flachen vierſeitigen Holzſtücke (Anſchlag), in welchem durch quadratiſche Löcher zwei zu einander parallele Stäbchen (Riegel) von 8 bis 12 Zoll Länge und ½ Zoll Dicke verſchiebbar ſind, die mittelſt eines Keiles in der ihnen gegebenen Stellung feſtgemacht werden können. Jeder Riegel trägt an einem Ende, auf der von dem andern Riegel abgekehrten Fläche, eine kurze und ſcharfe ſtählerne Spitze, mit der die Linie angeriſſen wird, während man den Anſchlag längs der Kante des Arbeitsſtückes hinführt. Die dabei an dem Holze laufende Fläche des Anſchlags iſt, der Abnutzung wegen, mit einer Meſſing- oder Eiſenplatte belegt. Zwei Riegel hat das Inſtrument zu größerer Bequemlichkeit, wenn etwa zwei verſchiedene Entfernungen der Reißſpitze von dem Anſchlage abwechſelnd gebraucht werden, wozu man ſonſt entweder zwei Streichmaaße haben, oder die Stellung des einen oft ändern und wieder ändern müßte. — Die engliſchen Streichmaaße ſind nur einfach (mit einem Riegel) und haben ſtatt des Keiles eine Druckſchraube, was unbedingt vorzuziehen iſt, da der Keil, mag er unmittelbar oder mittelſt eines zwiſchengelegten Stückes den Riegel feſtklemmen, bald auf die Fläche deſſelben Eindrücke macht und ſie verdirbt. — Ein neueres franzöſiſches Streichmaaß, welches

von Meſſing verfertigt iſt, empfiehlt ſich durch zweckmäßige und genaue Bauart, eignet ſich aber, wegen ſeines nothwendig hohen Preiſes, kaum zur allgemeinen Einführung. Es beſteht aus einem viereckigen Rohre, an welchem das eine Ende verſchloſſen, das andere offen und zugleich ſo geſtaltet iſt, daß es den Anſchlag bildet. In dem Rohre ſchiebt ſich ein Stab aus und ein, der am äußerſten Ende die Reißſpitze trägt, und in jeder ihm gegebenen Stellung mittelſt einer Druckſchraube befeſtigt werden kann. Zugleich iſt dieſer Stab mit einer Eintheilung in Linien, Achtel-Zolle oder dergl. verſehen, wodurch man im Stande iſt, die Spitze ohne Nachmeſſen in einen geforderten Abſtand von dem Anſchlage zu verſetzen. — In England ſind Streichmaaße gebräuchlich, mit welchen zwei Linien zu gleicher Zeit angegriffen werden können, z. B., um Zapfenlöcher vorzuzeichnen. Der Anſchlag, der Riegel mit ſeiner Spitze und die Druckſchraube ſind wie gewöhnlich. Ueberdies aber enthält der Riegel auf jener Fläche, wo die Spitze ſteht, ſeiner ganzen Länge nach eine Furche, in welcher ein meſſingenes Stäbchen verſenkt liegt, welches an dem der erſterwähnten Spitze zunächſt befindlichen Ende gleichfalls mit einer Reißſpitze verſehen iſt. Durch Verſchiebung des Riegels in dem Anſchlage, und des Stäbchens in dem Riegel, giebt man den zwei Spitzen die erforderliche Entfernung von einander und von dem Anſchlage. Gut iſt es, die Spitzen ſo zu formen und anzubringen, daß ſie, einander ganz nahe gebracht, zuſammen nur eine einzige Spitze bilden; wo dann das Streichmaaß wie ein gewöhnliches zu gebrauchen iſt. Das Meſſingſtäbchen wird entweder unmittelbar mit der Hand oder durch eine Führungsſchraube (mortice gauge with screw slide) in Bewegung geſetzt; letztere Einrichtung gewährt eine genauere, wenn gleich langſamere Stellung. Man kann zwar zu dem Zwecke, welcher durch die oben angegebenen Einrichtungen erreicht wird, auch das gewöhnliche Streichmaaß mit zwei Spitzen verſehen; da aber dieſe feſt und in unveränderlicher Entfernung von einander ſtehen, ſo gewähren ſie weniger Bequemlichkeit, und es iſt nur eine unvollkommende Abhilfe, wenn man auf jeder der vier Flächen des Riegels ein Paar Spitzen (auf jeder Fläche in einer andern Entfernung) anbringt. Mit den bisher beſchriebenen Streichmaaßen reißt man Linien parallel zur geraden Kante eines Bretes u. ſ. w., um, z. B., anzuzeigen, wo ein Sägenſchnitt gemacht werden ſoll, oder bis wie weit das Holz wegzuhobeln iſt, u. dergl. Wenn ſolche Linien weiter vom Rande entfernt liegen, als der Riegel des Streichmaaßes reicht, bedient man ſich auch wohl, zur Aushilfe, des Stellmaaßes, welches man dann wie ein Streichmaaß gebraucht, nur daß man, weil es keine Reißſpitze beſitzt, an das Ende deſſelben einen Bleiſtift hält, den man mit fortbewegt. Für gewiſſe beſondere Fälle erleidet das Streichmaaß verſchiedene Abänderungen. So muß die am Holze hergehende Fläche convex ge-

krümmt ſeyn, wenn man gleichlaufend mit einer concaven Kante eine Linie ziehen will. — Soll die Reißſpitze in eine Vertiefung hinabreichen, ſo macht man ſie angemeſſen lang. — Der Engländer Palmer hat ein Streichmaaß angegeben, um die Breite einer Leiſte oder eines ſchmalen Bretes durch eine nach der Länge laufende und zu beiden Kanten parallele Linie zu halbiren. — Bei den engliſchen Tiſchlern kommt ein Streichmaaß vor, welches beſtimmt iſt, innerhalb eines von Wänden umgrenzten Raumes (entweder auf dem Boden, oder auf der innern Seite einer der Wände ſelbſt, in der Nähe des Bodens) Linien anzuzeichnen. Das gewöhnliche Streichmaaß verliert in ſolchen Fällen und ſelbſt dann ſchon ſeine Brauchbarkeit, wenn, z. B., nur auf der einen von zwei rechtwinkelig zuſammenſtoßenden Flächen, in der Nähe des Winkels und weit von dem Rande der Fläche entfernt, parallel mit der andern Fläche, eine Linie zu ziehen iſt. Das erwähnte Werkzeug iſt ein Holzſtück von etwa 3 Zoll Höhe, 2½ Zoll Breite, faſt 1 Zoll Dicke, deſſen untere Fläche genau rechtwinkelig gegen die breite Vorderſeite ſeyn muß, deſſen ſchmale Seiten zum bequemeren Anfaſſen ausgeſchweift, und deſſen obere Ecken abgerundet ſind. Mitten auf der Vorderſeite befindet ſich eine ſenkrecht von oben bis unten gehende Furche, in welcher ein vierkantiges, ¼ Zoll ſtarkes Meſſingſtäbchen eingeſenkt und verſchiebbar liegt. Das untere Ende dieſes Stäbchens enthält eine ſehr kurze ſtählerne Reißſpitze, welche rechtwinkelig gegen die breite Fläche des Werkzeuges ſteht. Die Art des Gebrauches erklärt ſich hiernach faſt von ſelbſt. Man legt die breite Vorderſeite, von welcher die Spitze hervorragt (nachdem letztere durch Verſchiebung des Stäbchens an den gehörigen Platz geſtellt iſt) auf die Fläche des Arbeitsſtückes, wo die Linie gezogen werden ſoll; ſtützt zugleich die vorhin als die untere betrachtete ſchmale Seite auf die rechtwinkelig anſtoßende Wand, und führt ſie in Berührung mit derſelben fort.

II. **Maaßſtab, Zollſtab.** Diejenigen Maaßſtäbe, welche bei'm Arbeiten ſelbſt gebraucht werden, beſtehen aus hölzernen, gewöhnlich 1½, 2 oder 3 Fuß langen Linealen, auf welchen die Zolle und deren Unterabtheilungen mit eingeriſſenen Strichen angegeben ſind. Hat man ein beſtimmtes Maaß oftmals aufzutragen oder nachzumeſſen (was jedes Mal erſt wieder auf dem Maaßſtabe zu ſuchen, unbequem und zeitraubend wäre), ſo bedient man ſich des **Stellmaaßes (Stellmodells)**, welches nichts iſt, als ein gewöhnlicher hölzerner Maaßſtab, auf welchem ein flaches, mit einem paſſenden Loche verſehenes Holzſtück (der **Anſchlag**) aufgeſchoben iſt. Dieſes läßt ſich beliebig hin und her bewegen und an jeder Stelle durch einen Keil befeſtigen. Hat ſo der Anſchlag ſeine beſtimmte Stellung erhalten, ſo braucht man ihn nur an den Rand eines Bretes oder andern Arbeitsſtückes zu legen, und das Ende des Maaßſtabes giebt ohne Suchen das zu bezeichnende Maaß an. Zu Meſ-

ſungen, welche außer der Werkſtätte vorgenommen werden, bedient man ſich, bequemerer Tragbarkeit wegen, der bekannten, zum Zuſammenlegen eingerichteten Maaßſtäbe. Sehr zu empfehlen für kleine Abmeſſungen ſind die nach franzöſiſcher Art zum Schieben oder Ausziehen vorgerichteten und ganz von Meſſing verfertigten Maaßſtäbe. Ein ſolcher beſteht aus zwei Theilen, wovon der eine ein flach viereckiges Rohr, der andere ein in jenem mit etwas Reibung aus und ein zu ſchiebender dünner Stab iſt. Völlig ausgezogen, hat das Ganze, z. B., die Länge von einem Fuß. Die Theilung iſt auf den zwei breiten Flächen des Rohres, von dem verſchloſſenen Ende ausgehend, aufgetragen, und auf dem Stabe in entgegengeſetzter Richtung fortgeſetzt. Angenommen, z. B., das Rohr ſammt dem ſtets außen bleibenden Kopfe des Stabes ſey 7 Zoll lang, ſo iſt der Theilſtrich 8 einen Zoll, der Theilſtrich 9 zwei Zoll u. ſ. w. von jenem Kopfe entfernt. Auf dem ausgezogenen Stabe läuft alſo die Bezeichnung von dem Kopfe gegen die Oeffnung des Rohres hin fort, und das offene Ende des letztern ſelbſt zeigt jedes Mal auf dem Stabe das Maaß an, welches das ganze Werkzeug zwiſchen ſeinen Endpuncten hat, wenn es zu irgend einem Grade ausgezogen iſt. Dies gewährt die größte Bequemlichkeit und Sicherheit, beſonders dann, wenn man die Entfernung zwiſchen zwei parallelen Wänden, überhaupt die Weite eines eingeſchloſſenen Raumes, zu meſſen hat. Die einfachſten Maaßſtäbe für Metallarbeiter beſtehen bekanntlich aus einem eiſernen oder meſſingenen Lineale, auf welchem die Eintheilung in Zolle u. ſ. w. verzeichnet iſt. Maaßſtäbe, welche man bequem in der Taſche tragen will, werden mit Charnieren zum Zuſammenlegen eingerichtet und ſehr zweckmäßig (zugleich leicht und feſt) aus gezogenen viereckigen, meſſingenen Röhren zuſammengeſetzt. Um große Abmeſſungen, z. B., an Maſchinen, vorzunehmen, wobei die äußerſte Genauigkeit nicht erforderlich iſt, eignet ſich ſehr gut ein **Meßband**, nämlich ein gefirnißtes, mit der Zoll-Eintheilung bedrucktes Leinen- oder Seidenband, welches bei bedeutender Länge nur wenig Raum einnimmt und in einer ſcheibenförmigen Büchſe von Holz oder Meſſing auf einer Spindel aufgerollt iſt. Das Ende ragt durch eine Oeffnung am Umkreiſe der Büchſe hervor, damit man das Band nach Erforderniß abwickeln und herausziehen könne. Oft bringt man im Innern der Büchſe eine ſpiralförmige Feder an, welche das Band von ſelbſt wieder aufwickelt, ſobald man es nicht mehr angeſpannt hält. — III. **Winkelmaaße.** Dergleichen ſind theils zum Nachmeſſen feſtbeſtimmter Winkel, theils für Winkel verſchiedener Größe eingerichtet; zu den erſteren gehört das eigentliche Winkelmaaß, das Gehrmaaß und die Achtkante; zu den letzteren das Schrägmaaß. Das Winkelmaaß, der Winkel, dient zur Anzeichnung rechter Winkel und zur Prüfung derſelben an ausgeführten Arbeiten. In ſeiner gewöhnlichen Geſtalt beſteht es aus einem kurzen, dicken

(Anſchlag) und einem langen, dünnen Schenkel, über deſſen beide Flächen der erſtere vorſpringt, ſo daß man ohne Mühe recht genau das Werkzeug an die Kante eines Arbeitsſtückes legen kann, um auf deſſen Fläche Linien rechtwinkelig gegen die Kante zu ziehen. Der Anſchlag iſt immer von Holz, oft aber inwendig mit Meſſing belegt; der dünne Schenkel wird nicht ſelten von Stahlblech gemacht. Um körperliche rechte Winkel zu prüfen, taugt natürlich auch ein Winkelmaaß mit gleich dicken Schenkeln; aber immer muß ſowohl der innere, als der äußere Winkel des Inſtrumentes vollkommen richtig ſeyn, da beide gebraucht werden. Bei ſehr großen Winkelmaaßen verbindet man, zu größerer Feſtigkeit, die beiden Schenkel (nicht eben an den Enden) durch eine diagonale Leiſte, und dann iſt der innere Winkel nur unter der Vorausſetzung zu gebrauchen, daß der zu prüfende Gegenſtand nicht zu groß iſt, um in die dreieckige Oeffnung eingebracht zu werden. Die Prüfung des Winkelmaaßes auf ſeine Richtigkeit iſt eine ſo einfache und bekannte geometriſche Aufgabe, daß deren Ausführung hier nicht zu beſchreiben nöthig ſeyn wird. — Der Schubwinkel, ſ. weiter unten, wird von Drechslern gebraucht. Für Metallarbeiter beſtehen die Winkelmaaße am beſten ſtets aus Stahl. In dem Falle, wo das Winkelmaaß flach aufgelegt wird, muß ein Schenkel deſſelben mit einem Anſchlage verſehen ſeyn (Anſchlagwinkel). Zu dieſem Behufe wird auf der äußern Kante des einen Schenkels rechtwinklig eine ſchmale Leiſte angelöthet oder angenietet, welche über beide Flächen des Werkzeuges vorſpringt (Winkelmaaß mit Falz); oder man macht den einen Schenkel von Meſſing und bedeutend dicker, als den andern, welcher von Stahl und mitten in die Dicke des erſteren eingelaſſen wird. Zuweilen macht man das Winkelmaaß doppelt, ſo daß es die Form eines T erhält. Das Tiefenmaaß (der Ausdrehwinkel, Schubwinkel) hat die Geſtalt eines genau rechtwinkeligen Kreuzes, indem ein ſtählernes Lineal quer mitten durch den meſſingenen Anſchlag geſteckt iſt und darin, nach Erforderniß, verſchoben werden kann. Allenfalls kann das Lineal mit einer Zoll-Eintheilung verſehen ſeyn. Bei Gefäßen und anderen hohlen Gegenſtänden kann mittelſt dieſes ſehr nützlichen Werkzeuges — indem der Anſchlag quer über die Oeffnung gelegt, das Lineal aber bis auf den Boden hineingeſchoben wird — ſowohl die Tiefe gemeſſen, als auch unterſucht werden, ob die Wand der Höhlung rechtwinkelig gegen die Oberfläche ſteht, und ob der Boden völlig eben und mit der Oberfläche parallel iſt. Der Name „Ausdrehwinkel" kommt von der Anwendung des Inſtrumentes bei'm Drechſeln von Höhlungen. Andere, als rechte Winkel, mißt und überträgt man mittelſt Schrägmaaßes oder der Schmiege. Dies iſt ein Winkelmaaß, deſſen beide Schenkel durch ein Charnier verbunden ſind, und welches ſich demnach wie ein Zirkel mehr oder weniger öffnen läßt. Gewöhnlich iſt

der eiue Schenkel (der als Anſchlag dient) viel dicker, und der andere, der die Geſtalt eines dünnen ſtählernen Lineales hat, legt ſich ganz in einen Spalt des erſteren, wenn das Werkzeug geſchloſſen wird. Man hat auch ein doppeltes Schrägmaaß von der Geſtalt eines T, wobei das Charnier mitten in dem Anſchlage liegt. — Das Schrägmaaß der Holzarbeiter beſteht entweder ganz aus Holz, oder der Anſchlag aus Holz und das Blatt aus Stahlblech. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 224 ꝛc. II. 90 ꝛc. — Altmütter in Prechtl's Encykl. IX. 515 ꝛc.)

Magneſia, ſ. Bittererde.

Malz, Malzen, ſ. Bierbrauerei.

Mangan, Braunſtein, ein Metall von graulichweißer Farbe, ſchwach glänzend, weicher als Gußeiſen, ſpröde, ſpecifiſches Gewicht = 8; ſehr ſtrengflüſſig. Zerfällt an der Luft und unter dem Waſſer. Wird durch Reduction eines ſeiner Oxyde mit Kohle im Gebläſefeuer dargeſtellt. Jedoch wird das Metall in der Technik gar nicht benutzt, wohl aber deſſen Oxyde, von denen mehrere als Grau- und Schwarz-Braunſteinerz in der Natur vorkommen, wie, z. B., in der Gegend von Ilmenau am Thüringerwalde und von Ilefeld am Harz. Man wendet ſie nämlich zur Darſtellung des Chlors (ſ. d.) und zum Entfärben des Glaſes an. — Um auf eine ungefähre Art die Menge des in einer Braunſteinſorte enthaltenen Manganſuperoxyds, wovon der Werth des Braunſteines lediglich abhängt, zu beſtimmen, tarirt man ein weites und hohes Glasgefäß und bringt 100 Theile des zu prüfenden Braunſteines und 144 Theile cryſtalliſirter Oxalſäure feingerieben und gut gemengt in daſſelbe, darauf 500 Theile Waſſer und zuletzt 150 Theile Schwefelſäure. Es entſteht heftiges Aufbrauſen, indem die Oxalſäure als Kohlenſäure entweicht. Nach 24 Stunden wird das Ganze gewogen; der Gewichtsverluſt zeigt den Gehalt des Braunſteines an reinem Manganſuperoxyd an.

Mange, ſ. Bleichen.

Meerſchaum iſt ein Material, welches zu Pfeifenköpfen verarbeitet wird und aus Bittererde, Kieſelerde und Waſſer beſteht. Seine Härte iſt gering, ſein ſpecifiſches Gewicht abwechſelnd zwiſchen 0,9 und 1,2; er iſt matt, undurchſichtig, ſehr milde, fühlt ſich etwas fettig an und hängt ſich ſtark an die feuchte Zunge. Seine Farbe iſt weiß, in's Gelbe und Rothe, auch oft in's Graue geneigt. Er findet ſich nur in Maſſen; am ausgezeichnetſten in Natolien zu Kiltſchick, nicht weit von Konia, in geringmächtigen Lagern unter Mergel und Dammerde. Der hier friſch gegrabene Meerſchaum ſoll weiß, weich und zähe wie Wachs ſeyn und an der Luft leicht zu einem feſten Körper, der ſich zu Pfeifenköpfen ſchneiden und poliren läßt, erhärten. Außerdem kommt auch Meerſchaum in Rumelien bei Thiva, dem ehemaligen Theben, vor; ferner bei Valeras unfern Ma-

drid, bei Toledo, zu Hrubſchitz in Mähren, zu Baldiſſero in Piemont, in Portugal, Cornwall, auf Negroponte und in der Krimm. Von dieſen wird indeſſen bis jetzt nur der aus der Türkei und Griechenland, ſeltner der aus Spanien kommende Meerſchaum benutzt. Zubereitung der ächten Meerſchaumköpfe. Die Meerſchaumklötze werden in Waſſer geweicht, mit einer kleinen Handſäge oder dem Meſſer aus freier Hand nach der verlangten Form grob zugeſchnitten, etwaige natürliche oder durch unrichtige Handhabung der Inſtrumente entſtandene Löcher durch einen Kitt oder Einſatz eines Meerſchaumſtückes ausgefüllt, dann auf der Drehbank das vordere und hintere Loch rund ausgebohrt, die äußere Oberfläche glatt gedreht und, wo die Drehbank nicht wirken kann, mit einem Meſſer nachgeholfen. Zuweilen geſchieht die Bearbeitung auch ganz ohne Drehbank mittelſt geeigneter Bohr- und Schneideinſtrumente. Die ſo geformten Köpfe werden nun erſt völlig ausgetrocknet, dann, je nach der größern oder geringern Weichheit der Maſſe, 10 bis 40 Minuten in geſchmolzenem Nierentalge geſotten, nach dem Herausnehmen und Erkalten abgeſchabt, dann mit feuchtem Schachtelhalm, nun noch mit feinern Polirmitteln, als Bimsſtein, Tripel, Kreide und dergleichen, polirt, dann getrocknet. In dieſem Zuſtande laſſen ſie ſich nun ſchon zum Rauchen brauchen, allein ein zweites Sieden in Wachs macht ſie nicht allein um ſo feſter und dauerhafter, ſondern bewirkt auch, daß ſie ſchneller und beſſer anrauchen, daher man dies in der Regel nachfolgen läßt. Immer muß aber das erſte Sieden in Talg vorausgehen; denn die Meerſchaumköpfe, welche gleich anfangs in Wachs geſotten werden, nehmen niemals eine ſo ſchöne dauerhafte Politur an, erhalten bei'm Anrauchen leicht Riſſe und Sprünge und erreichen zeitiger den Gipfel der ſchönen braunen Farbe, was in ſofern für einen Nachtheil gelten kann, als ein ächter Meerſchaumkopf ſich nur bis zu einem gewiſſen Grade immer ſchöner raucht und, wenn dieſes Maximum erreicht iſt, dann durch das immer dunkler werdende Colorit in demſelben Verhältniſſe wieder verliert, als er bis dahin dadurch gewonnen hatte; die langſamere, aber länger dauernde Ausbildung der ſchönern Farbe gewährt daher bei den zuvor in Talg geſottenen Köpfen ein längeres Vergnügen. Nach etwa 20 bis 30 Minuten langer Erwärmung in dem nicht zu heißen Wachſe werden die Pfeifenköpfe herausgenommen, das übrige Wachs möglichſt ſchnell mit einem Flanelllappen abgewiſcht, dann die Köpfe nach dem Erkalten ein zweites Mal polirt. — Verſchiedene Abänderungen der ächten Meerſchaumköpfe. Diejenigen Meerſchaumköpfe, die auf vorhin angegebene Art durch Talg und Wachs vorbereitet ſind, pflegt man Talg- und Wachsköpfe, oder, wenn bloß eines dieſer Mittel angewendet wäre, Talgköpfe oder Wachsköpfe zu nennen. Sie haben Vorzüge vor allen anderen Arten. Indeſſen paßt dazu minder gut

der oft vorkommende harte, ſteinige, aderige, ſchwere Meerſchaum, da er Talg und Wachs nicht gut annimmt. Solchen verwendet man gern zu den ſogenannten ſchwarz gebrannten Köpfen und Oelköpfen, über welche hier einige Notizen folgen: a) Schwarz gebrannte Meerſchaumköpfe. In neuern Zeiten ſind die ſowohl äu-ßerlich, als innerlich, ganz ſchwarz gebrannten ächten Meerſchaum-köpfe ſehr Mode geworden, weil ſie leicht ſind, vielen Glanz be-ſitzen, ein ſchönes dauerhaftes Anſehen haben und ſich gut rauchen. Die Fabrication geſchieht ſo, daß man ſie in warmem Leinöl 15 bis 30 oder mehr Minuten liegen läßt, nach Ablaufen des Oels und Abwiſchen polirt, dann über Kohlenfeuer hält und, unter öfterem Beſtreichen mit Leinölfirniß, ſo lange darüber herumdreht, bis nichts mehr eingeſogen wird. Das Innere wird durch glühende Kohlen, die man hineinthut und mittelſt eines Blaſebalges angefacht, in meh-reren Operationen, zwiſchen denen man Firniß auf die innere Ober-fläche giebt, ſchwarz gebrannt; zuletzt polirt man. — b) Oel-köpfe ſind ſolche, die, ſtatt in Talg und Wachs, vielmehr in Lein-ölfirniß gekocht ſind. Sie haben eine mehr oder weniger bunte oder dunkelgelbe oder braune Farbe (letzteres die ſogenannten kurländi-ſchen Köpfe), viel Glanz, Feſtigkeit und Dauer, ſtehen aber den Talg- und Wachsköpfen in ſchönem Farbenſpiel, Leichtigkeit, ſchwa-cher Wärmeleitung und Einſaugungsfähigkeit nach, indem durch das mittelſt Siedens gleichſam in Lackfirniß verwandelte Oel die Po-ren ausgefüllt werden. — Zubereitung der nachgemachten Meerſchaumköpfe. Außer den Abfällen des Meerſchaums wen-det man hierzu auch die im Handel vorkommenden Meerſchaumſtücke an, welche zu klein ſind, um Köpfe daraus zu ſchneiden. Eine der beſten Proceduren beſteht darin, daß man den klar gemachten, durch ein feines Haarſieb geſchlagenen Meerſchaum mit Regenwaſſer gut auskocht, dann in mehreren Bottichen gut ſchlämmt, damit eine möglichſt feine und gleichförmige Maſſe entſtehe, und ſolche nun ei-nige Zeit in den Bottichen ruhig ſtehen läßt, bis ſich durch eine Art von Gährung ein unangenehmer, den faulen Eiern ähnlicher Geruch entwickelt. Hat nun die Meerſchaummaſſe eine teigartige Beſchaffenheit angenommen, ſo verſetzt man ſie mit Traganthgummi oder einem andern ſchicklichen Bindemittel, drückt ſie hierauf in läng-lich viereckige, blecherne oder von gut gebranntem Thone verfertigte Formen, welche unten und oben offen ſind und läßt ſolche auf ho-rizontalen Bretern ſo lange ſtehen, bis die Maſſe in den Formen, die man von Zeit zu Zeit immer mit anderer Maſſe nachfüllen muß, ſich gehörig zuſammengeſetzt hat und zu einem feſten Körper ausge-trocknet iſt. Jetzt bringt man die geformten und ausgehobenen Meer-ſchaumſtücke in ein Trockenzimmer, worin der Grad der Hitze ſo ſtark, als in dem Trockenzimmer einer Blaufarbenfabrik iſt und läßt ſie daſelbſt ſo lange ſtehen, bis auch innerhalb alle Feuchtigkeit ver-ſchwunden iſt, worauf man die Klötze nicht allein mit einem ſchar-

fen Meſſer im Groben zuſchneidet und ihnen die rohe Geſtalt eines Pfeifenkopfes giebt, ſondern auch die Oeffnungen einbohrt. Die weitere Bearbeitung geſchieht, wie bei den ächten rohen Meerſchaumköpfen, auf einer gewöhnlichen Drechslerbank, und man hilft mit Meſſer, Feile und Schachtelhalm ſo lange nach, bis der Kopf ſeine gehörige Ausbildung erhalten hat. Manche Fabricanten bringen die ſo weit fertigen Köpfe nunmehr in einen mäßig erhitzten Brennofen, um ihnen theils ein ganz weißes Anſehen, theils mehr Dauer und Haltbarkeit zu geben, und in der That ſind ſo abgewärmte Köpfe ſpäter beſſer im Stande, die abwechſelnde Hitze und Kälte zu ertragen. Nach dem Brennen werden die Köpfe zuerſt in Talg, nach dem Erkalten auch in flüſſigem Wachſe geſotten und zuletzt mit einem Tuche polirt. Köpfe, die auf die hier angegebene Art unmittelbar aus zerkleinertem Meerſchaum bereitet ſind, heißen erſtmaſſige. Sie ſind unter den nachgemachten, in der Regel, die beſten und dauerhafteſten. Was bei'm Schneiden derſelben und dabei ſonſt noch abfällt, giebt die zweimaſſigen Pfeifenköpfe, die ſchon ſchlechter ausfallen. In demſelben Verhältniſſe noch geringer fallen die dreimaſſigen, aus den Abfällen der zweiten Maſſe aus. Aus dieſen, der Qualität nach, ſehr verſchiedenen, theils einzelnen, theils gemengt verwandten Maſſen werden nun verſchiedene Arten nachgemachter Meerſchaumköpfe verfertigt, als ungebrannte und gebrannte Talg- und Wachsköpfe (gewöhnlich aus erſter Maſſe); ungebrannte und gebrannte Oelköpfe (gewöhnlich aus zweiter Maſſe); ſogenannte gemelogte Köpfe (aus gemengter erſter und zweiter Maſſe); eingeſetzte Köpfe (aus gemengter zweiter und dritter Maſſe); buntfleckige und geſprengte Oelköpfe (aus dritter, wohl auch aus vierter Maſſe) ꝛc. — (Hauslexicon, Bd. V. 609 ꝛc. — Altmütter in Prechtl's Encykl. IX. 527 ꝛc. — Thon, gründliche Anleitung, meerſchaumene Pfeifenköpfe zu verfertigen. Weimar 1833. Bd. 60 des Schauplatzes.)

Mehl und Mehlbereitung. Ein Mehl nennt man im weiteſten Sinne faſt jede Subſtanz, wenn ſie zu einem feinen, trockenen Pulver zerrieben iſt, und Mühlen eine Menge mechaniſcher Vorrichtungen, zumal wenn ſie durch Waſſerräder, Windflügel oder Dampfmaſchinen in Bewegung geſetzt werden. In einem beſchränkteren Sinne verſteht man aber unter einer Mahlmühle eine Getreidemühle. Man wendet allerlei Mittel an, um Körper zu einem Pulver zu zerreiben. Im Kleinen bedient man ſich dazu häufig der Mörſer, der Reibſchalen, der Feilen u. a. Im Großen geſchieht dies Zerpulvern mit Hilfe von Pochwerken oder Mühlſteinen, oder indem man die zu zerreibende Subſtanz in einem Faſſe mit harten Kugeln ſchüttelt. Das Getreide aber wird in'sgemein vermittelſt zweier Steine zermahlen und dieſe gewöhnlich durch Elementarkräfte in Thätigkeit geſetzt. Die Getreidearten, die am allgemeinſten zur

Bereitung des Mehles dienen, ſind der Weizen, Roggen, die Gerſte und der Hafer. In vielen Ländern macht man indeſſen auch Mehl aus dem Reis, dem Mais (oder Türkiſchkorn), dem Buchweizen, der Hirſe u. a., und hie und da werden auch Bohnen, Linſen, Erbſen und Wicken zu Mehl gemahlen. — I. Einrichtung einer Mahlmühle. — Das Zermahlen der Getreidekörner geſchieht gewöhnlich mittelſt zweier cylindriſcher Mahlſteine, die horizontal übereinander liegen, und wovon ſich der obere, Läufer genannt, um eine Achſe auf dem untern, dem Bodenſteine, herumbewegt. Die Getreidekörner werden zwiſchen dieſen Steinen zermalmt, und das Pulver gelangt dann in Siebe, welche von dem Räderwerke eine hin- und hergehende Bewegung erhalten und von dem Mehle die Hülſen, als Kleie, abſondern. In neuerer Zeit hat man zwar verſucht, die Mühlſteine, welche ein ſehr hartes Korn beſitzen müſſen, und daher in manchen Gegenden ziemlich koſtbar ſind, durch gußeiſerne gekerbte Scheiben, Walzen u. ſ. w. zu erſetzen, ſo wie auch künſtliche Mühlſteine aus gebrannter Thonerde und Sand zu bilden; jedoch iſt der glückliche Erfolg leider noch nicht hinreichend erwieſen worden, und es werden immer noch die natürlichen Mühlſteine allen anderen vorgezogen. Die beſten beſtehen aus poröſem Baſalt, wie der Mennicherſtein aus der Gegend von Andernach, Granit, Porphyr und dem Mühlſteinquarz genannten Sandſtein, welcher in Frankreich hauptſächlich in der Champagne und bei Paris gebrochen wird. Oft beſtehen dieſelben nicht aus einem einzigen Stücke, ſondern man iſt genöthigt, mehrere mittelſt Gyps zu vereinigen und den Stein alsdann mit eiſernen Reifen zu umfaſſen. Viele Müller ziehen letzteres Verfahren ſogar vor, indem ſie alsdann Stücke von gleicher Dicke und Härte dazu ausleſen können, wodurch das Mehl an Gleichförmigkeit und Feinheit gewinnen kann. Die Eigenſchaften des gewonnenen Mehles hängen außerdem noch von folgenden Umſtänden ab: 1) Von der Art, wie die reibenden Flächen der zwei Mühlſteine behauen ſind. Ehemals begnügte man ſich, die Steine nur mit Meißeln (Picken) rauh und reiſig zu machen. Gegenwärtig bildet man in dieſen Oberflächen regelmäßige, meiſt trianguläre Furchen (Hauſchläge), welche ſowohl in gerader als gekrümmter Richtung von dem Mittelpuncte des Steines ausgezogen werden, und giebt den Furchen des Läufers gerade die entgegengeſetzte Richtung von denjenigen, welche die Furchen des Bodenſteines erhalten. Das Behauen der Steine muß von Zeit zu Zeit wiederholt werden, da die Furchen nach und nach durch das Mahlen abgeſtumpft werden und die Getreidekörner nur noch zerdrücken und nicht zerreiben. — 2) Von dem Gewichte des Läufers. Iſt derſelbe zu leicht, ſo verrichtet er ſeinen Dienſt nur ſchlecht; zu ſchwere Steine aber erhitzen das Getreide zu ſehr und machen, daß es nicht ſogleich geſiebt werden kann, ſo wie es die Mühlſteine verläßt. Die Erfahrung zeigt, daß das

Gewicht deſſelben ſo viel Mal 180 Pfund ſeyn ſoll, als ſeine Fläche Quadratſchuhe enthält. Aus dem Diameter und dem ſpecifiſchen Gewichte des Steines, welchen man anwenden will, läßt ſich auf dieſe Weiſe leicht die geringſte Höhe deſſelben berechnen. Steinen, die durch Abnutzung zu leicht geworden, pflegt man durch Aufgießen von Gyps wieder das nöthige Gewicht zu geben. — 3) Von der Geſchwindigkeit des Läufers. Die vortheilhafteſte Geſchwindigkeit am äußerſten Umfange deſſelben wird zu 18 bis 20 Fuß angegeben. Eine zu große Geſchwindigkeit veranlaßt ein grobes und graues Mehl; eine zu geringe hingegen macht, daß die Hülſe zu ſehr zermalmt wird und nicht mehr leicht vom Mehle abgeſondert werden kann. — 4) Von der Entfernung, auf welche die beiden reibenden Flächen zueinander gehalten werden. Die verſchiedenen Mühlen ſind hauptſächlich durch die Natur ihrer Triebkräfte von einander unterſchieden und können daher in folgende Claſſen eingetheilt werden: 1) Waſſermühlen und zwar a) unterſchlächtige Mühlen, deren Betrieb durch ein unterſchlächtiges Waſſerrad (ſ. Waſſerräder) geſchieht. Dieſe Art von Mühlen iſt bei weitem die gewöhnlichſte, da bei derſelben der geringſte Waſſerfall angewendet werden kann und daher ſolche in faſt allen Flüſſen und Canälen angelegt werden können. Soll ein Fluß das Rad treiben, ſo muß eine Vorrichtung gewöhnlich vorhanden ſeyn, um das Rad mit der Welle höher oder tiefer zu ſtellen, je nachdem das Waſſer ſteigt oder fällt. Solche Räder heißen Panſterräder. b) Schiffsmühlen. Dieſe beſtehen aus zwei miteinander verbundenen und an dem Flußufer wohlbefeſtigten Schiffen, zwiſchen welchen das meiſt niedrige Rad in das Waſſer taucht. Auf dem einen weit größeren Schiffe, dem Hausſchiffe, ſteht die Mühle; das andere trägt das äußerſte Ende der Radwelle. Mit dem Waſſer ſteigen die Schiffe, und ſo das Rad. Auch laſſen ſich ſolche Mühlen leicht verſetzen. Obſchon indeſſen dieſe Mühlen noch in vielen Flüſſen angetroffen werden, ſo vermindert ſich doch ihre Anzahl nach und nach, wahrſcheinlich wegen der ſchwierigen und koſtſpieligen Conſtruction, welche man im Waſſer zu machen hat. c) Oberſchlächtige Mühlen, wenn ein höherer Waſſerfall über das Rad geleitet werden kann (ſ. Waſſerräder). Solche ſind daher meiſt in Berggegenden zu finden. d) Mühlen mit horizontalen Rädern oder Turbinen (ſ. Waſſerräder), bis dahin noch die ſeltenſten. Der Vortheil einer einfacheren Conſtruction, den ſie vor andern Mühlen haben, da nämlich der Läufer an die Achſe des Waſſerrades ſelbſt geſetzt werden kann und die Verbeſſerungen, welche man in neuerer Zeit an denſelben vorgenommen hat, laſſen jedoch glauben, daß ſie künftighin in größere Aufnahme kommen werden. 2) Dampfmühlen oder ſolche, welche mittelſt einer Dampfmaſchine (ſ. d.) in Bewegung geſetzt werden. Dieſe haben einen regelmäßigen Gang und können überall, wofern

nämlich das Brennmaterial wohlfeil genug iſt, angelegt werden. — 3) Windmühlen; ihr Gang iſt höchſt unregelmäßig und hängt gänzlich von der Stärke und der Richtung des Windes ab. Sie können daher nur auf Hügeln oder in großen Ebenen, wo der Wind durch keine Hinderniſſe geſchwächt wird, mit Vortheil angewendet werden. 4) Roßmühlen oder ſolche, welche von Pferden, Ochſen u. ſ. w. getrieben werden. — Handmühlen; dieſe ſind, wenngleich für den Betrieb im Großen unpaſſend, für den Landbauer oft ſehr vortheilhaft, der das Mahlen des Korns nur als Nebengeſchäft und für den Gebrauch ſeiner Familie unternimmt. II. Verſchiedene Mahlſyſteme. Die Art, wie die Operation des Mahlens verrichtet wird, hat einen großen Einfluß auf die Quantität und Güte des hervorgebrachten Mehles. Man unterſcheidet vorzüglich zwei Mahlmethoden. 1) Das Grobmahlen, bei welcher das Mehl nur ein einziges Mal unter die Mühlſteine kommt. Dies iſt die älteſte Methode und erfordert, daß die beiden Mühlſteine ſehr nahe aufeinander liegen. Ein großer Theil der Hülſe wird dabei gänzlich zermahlen, miſcht ſich unter das Mehl und wird darauf durch zwei oder mehrere Siebe oder Beutelſäcke von verſchiedenen Größen hindurchgeſchüttelt. 2) Das Weißmahlen, wobei das Getreide mehrere Male hintereinander zwiſchen die Mühlſteine gebracht und das Mehl nur nach und nach gebildet wird. Bei dieſer Methode werden die Steine anfangs ſo weit, als möglich, von einander entfernt, damit die Hülſe nicht zermalmt werde, und erſt nach und nach näher geſtellt. Zwei Beutelſäcke, wovon der zweite aus 4 verſchiedenen Sorten Tuch beſteht, ſondern das Mehl in verſchiedene Arten ab. A. Mühlen nach alter Einrichtung. Unter einem Mahlgange verſteht man im Allgemeinen jedes Paar Mühlſteine, ſammt allem Zubehör, wie Trichter, Beutelſack, Mehlkaſten u. ſ. w. Die Größe und Wichtigkeit einer Mühle kann daher ſehr gut aus der Anzahl Mahlgängen, welche dieſelbe enthält, beurtheilt werden. Durch welche Kraft die Mühle auch in Bewegung geſetzt wird, ſo iſt der eigentliche Mechanismus eines Mahlganges immer derſelbe; nur iſt die Transmiſſion oder das Räderwerk, welches die Bewegung von dem Motor auf die Mühlſteine fortpflanzt, je nach der Richtung und der Geſchwindigkeit ihrer Bewegungen etwas verſchieden. Da der Läufer 80 bis 100 Umgänge in der Minute machen muß, um eine vortheilhafte Wirkung hervorzubringen, das Waſſerrad hingegen meiſtens keine ſo große Geſchwindigkeit hat, ſo kann der Läufer nur ſehr ſelten an die Triebachſe ſelbſt geſetzt werden. Dieſelbe trägt daher gewöhnlich ein Getriebe, welches in ein großes Stirnrad eingreift, und dadurch eine zweite Achſe A (Fig. 98) in Bewegung ſetzt. Letztere trägt ein hölzernes Kammrad B, in welches ein an der hölzernen Spindel des Läufers befeſtigter Trilling d eingreift. Durch letzteres Räderpaar wird daher die horizontale Be-

wegung in eine verticale verwandelt. Um die verſchiedenen Mahlgänge einer Mühle in Bewegung zu ſetzen, hat man entweder eine gleiche Anzahl von Waſſerrädern, welche in einem oder mehreren Gerinnen laufen, oder nur ein oder zwei Waſſerräder, welche durch Fortpflanzung die Läufer aller Mahlgänge in Bewegung ſetzen. So, z. B., könnte die zweite Achſe A des Werkes mehrere ſolcher Kammräder B enthalten, deren jedes in einen beſondern Trilling eingreift. In neuerer Zeit ſind dieſe Kammräder und Trillinge durch hölzerne oder gußeiſerne Winkelräder erſetzt worden, deren Bewegung weit weniger Reibung verurſacht und gleichförmiger iſt. Die reibende Fläche des Bodenſteines a b wird mittelſt hölzerner Keile oder Schrauben in eine horizontale Lage mit großer Sorgfalt gelegt. In dem Centrum des Bodenſteines befindet ſich ein Loch, durch welches ſich ganz frei die eiſerne Spindel c des Läufers herumbewegen kann. Um zu verhindern, daß kein Mehl durch daſſelbe herunterfalle, befindet ſich dort eine Art Stopfbüchſe, welche ziemlich genau an die Spindel anpaßt und zur Vermeidung aller Reibung von Zeit zu Zeit geſchmiert werden muß. An dem obern Ende der Spindel iſt die Haue f befeſtigt, ein eiſernes Stück, welches das Herumdrehen des Läufers E bewirkt. Ueber demſelben befindet ſich das Läuferauge e, ein Loch, durch welches das Getreide zwiſchen die zwei Mühlſteine gelangt. Das Getreide wird in den Rumpf h, einen viereckigen hölzernen Trichter, welcher in dem Rahmen g ruht, geſchüttet. Der Boden deſſelben wird durch den Schuh k erſetzt, welcher mittelſt des Haspels i dem Rumpfe näher oder weiter geſtellt wird, je nachdem man mehr oder weniger Getreide zwiſchen die Mühlſteine fortwährend fallen laſſen will. Das Herausfallen des Getreides aus dem Rumpfe geſchieht übrigens dadurch, daß mittelſt eines excentriſchen Zapfens, welcher in dem Läufer befeſtigt iſt, der Schuh beſtändig hin und her geſchüttelt wird. Beide Mühlſteine ſind von einer hölzernen Einfaſſung (der Zarge) umgeben. Das Getreide gelangt, während es zermalmt wird, nach und nach aus dem Centrum gegen den Umfang und fällt endlich durch x in den Beutelſack R. Um das Schütteln deſſelben zu bewirken, ſind an dem Trillinge d einige Zapfen m befeſtigt, welche bei'm Herumgehen der Spindel an einen Zapfen o ſchlagen und dadurch die Achſe p fortwährend hin- und herbewegen, wodurch die Gabel r t u, woran der Beutelſack befeſtigt iſt, hin- und hergezogen wird. Durch dieſe Bewegung fallen alle feineren Theile des Mehles aus dem Beutelſacke in den Mehlkaſten M, die gröberen hingegen fallen zuletzt in den Schrotkaſten w. Die Lage des Balkens, auf welchem die Pfanne der Mühlſteinſpindel befeſtigt iſt, kann ein Wenig verändert und dadurch der Läufer von dem Bodenſteine mehr oder weniger entfernt werden. Bei der ſogenannten mouture économique iſt das erzeugte Mehl noch nicht fein und wird wiederum aus dem

Mehlkaſten in den Trichter geſchüttet und zum zweiten Male zermalmt, und auf dieſe Weiſe fortgefahren. Zuvor muß jedoch das Mehl gehörig abgekühlt werden. — B. Mühlen nach neuerer, beſonders amerikaniſcher Einrichtung. Dieſe Mühlen erzeugen ein feines, weißes und beſonders dauerhaftes Mehl, welches den Transport über See und eine längere Aufbewahrung, ſelbſt in den heißeſten Climaten, ohne Gefahr zu verderben, vertragen kann. Dieſe letztere Bedingung erfüllt das auf den älteren Mühlen erzeugte Mehl nicht, wogegen ſie bei der engliſch-amerikaniſchen Mahlmethode ſehr vollkommen erreicht wird. Aus dieſem Grunde wird dieſelbe auch in Deutſchland immer mehr und mehr eingeführt, da die Nothwendigkeit, dem Mehl einen höhern Werth zu geben, immer mehr ſteigt. Die Vorzüge und Eigenthümlichkeiten der engliſch-amerikaniſchen Mehlbereitung beſtehen nun in Folgendem: 1) Es iſt anerkannt, daß auf den, nach dem neueren Syſteme angelegten Mühlen, aus derſelben Quantität Getreide ein größeres Quantum von ſuperfeinem Mehl erhalten wird, und, unbeſchadet der Güte und Weiße des Mehles, ein weit geringerer Abgang ſtattfindet, als dies bei der ältern Mahleinrichtung der Fall iſt. Dieſes größere Ausbringen an feinem Mehl iſt vorzugsweiſe der Beſchaffenheit und beſonderen Bearbeitung der Mühlſteine zu verdanken, welche eine vollkommene Trennung der Mehltheile des Korns von der Schale bewirken. Einen gleich günſtigen Einfluß möchte in dieſer Beziehung das bei den neuern Mühleinrichtungen übliche Abkühlen des Schrotes vor dem Durchbeuteln ausüben, da bei dieſer Abkühlung dem Mehl die adhärirende Feuchtigkeit entzogen und hierdurch eine vollſtändigere Trennung der Mehltheile von der Kleie bei dem Durchbeuteln erhalten wird. 2) Das für den auswärtigen Handel, oder für eine lange Aufbewahrung beſtimmte Mehl muß die Bedingung erfüllen, auch in ſehr langer Zeit und in heißem Clima keine nachtheilige Veränderung zu erleiden. Die Eigenſchaft des nach der neueren Mahlmethode fabricirten Mehles wird, abgeſehen davon, daß ſie für Export-Mehle eine durchaus nothwendige Bedingung bildet, auch für den inländiſchen Verkehr von großer Wichtigkeit werden, wenn man überall eingeſehen haben wird, daß die Aufbewahrung von Mehlvorräthen in öffentlichen Magazinen, in Feſtungen u. ſ. w. in vieler Beziehung große Vorzüge vor der Aufbewahrung des Getreides in Magazinen oder Fruchtſpeichern voraus hat. Die hier in Rede ſtehende Dauerhaftigkeit erlangt das Mehl dadurch, daß es von jeder Feuchtigkeit befreit wird, welche die erſte Urſache zum Verderben oder ſogenannten Sauerwerden deſſelben bildet. Es iſt bekannt, daß bei unſern älteren Mahlmethoden die Anwendung der harten Sandſteine es faſt unmöglich macht, das Getreide, ohne es vorher zu netzen, zu vermahlen. Je älter das Getreide, um ſo nothwendiger wird dieſe bei unſern Mühlen allgemein angewendete Operation, deren

Nothwendigkeit ſich daraus erklärt, daß bei der ſchlechten Beſchaffenheit der Sandſteine durch ein Erweichen der Schale die Ablöſung derſelben von dem Fruchtkorn erleichtert werden muß, indem ohne dieſes Mittel die Schale mit vermahlen und hierdurch nur ein ſehr ſchlechtes Mehl erzeugt werden würde. Man hat nun zwar verſucht, aus dem mit genetztem Getreide auf unſern gewöhnlichen älteren Mühlen bereiteten Mehl ein ſogenanntes Dauermehl zu bereiten, indem man vor deſſen Verpackung ein künſtliches Trocknen mit demſelben vornahm. Die Methode aber, welche aus vollkommen trocknem Getreide, ohne es vorher zu netzen und ohne ein künſtliches Trocknen des Mehles vorzunehmen, ein der angegebenen Forderung vollkommen entſprechendes Fabricat liefert, iſt in Bezug auf Zeit und Koſtenerſparung, ſo wie auch in Bezug auf möglichſt vollſtändige Erreichung des angegebenen Zweckes, jedenfalls vorzuziehen. 3) Eigenthümlichkeiten und Vorzüge bieten die nach dem engliſch-amerikaniſchen Syſtem erbauten Mühlen in Bezug auf ihre Geſammtanlage und den Mechanismus der zuſammenwirkenden Theile dar. Im Allgemeinen zeichnet ſich die Anlage durch größere Solidität und ein möglichſt genaues und ſanftes Ineinandergreifen ihrer einzelnen Theile aus. Sämmtliche Wellen, Räder, das ganze Mühlengerüſte u. ſ. w. ſind aus Eiſen gefertigt, wodurch die Vortheile einer ſehr gleichförmigen, ſanften, möglichſt wenig Reibung verurſachenden Bewegung nnd ſelten vorkommender Reparaturen erlangt werden. Wird die Mühle durch Waſſerkraft betrieben, ſo iſt nur ein einziges Waſſerrad vorhanden, welches die ſämmtlichen Mahlgänge in Bewegung ſetzt, und es iſt klar, daß in dieſer Beziehung eine große Vereinfachung in der Mühlenanlage gegen unſere älteren Mühlen erzielt wird, wo, in der Regel, jeder Mahlgang ſein beſonderes Waſſerrad erhält. Die verſchiedenen, bei der neuen Mahlmethode vorzunehmenden Operationen und eine möglichſt zweckmäßige Vertheilung der zu dieſem Zwecke dienenden Maſchinen ſchreiben den amerikaniſchen Mühlen eine von den unſrigen abweichende Form vor, indem ſie ſämmtlich viel höher und mit 4 bis 5 Stockwerken verſehen ſind, wozu jedoch auch Bodenräume mit verwendet werden. So wie es bei jeder großartigen Anlage das Beſtreben des Fabrikherrn ſeyn muß, ſo viel wie möglich der Menſchenhände zu entbehren, ſämmtliche Arbeiten durch Maſchinen verrichten zu laſſen, und den Menſchen bloß zur Aufſicht und Ueberwachung der Maſchinen zu gebrauchen, ſo werden auch in den amerikaniſchen Mühlen, beſonders aber in denjenigen, welche durch die mächtige Kraft des Dampfes in Thätigkeit geſetzt werden, beinahe ſämmtliche in der Mühle vorzunehmenden Arbeiten durch Maſchinen, welche mit der urſprünglichen Triebkraft in Verbindung geſetzt ſind, betrieben. Eine beſondere Fahrt ſchafft mit der größten Schnelligkeit die Getreideſäcke je nach ihrem Bedarf im Innern des Mühlengebäudes, oder

von außen in das oberſte Stockwerk; archimediſche Schrauben beſorgen das Fortſchaffen des Getreides, des Schrotes oder Mehles in horizontaler Richtung; ſogenannte Elevatoren oder Schöpfwerke beſorgen deſſen Erhebung in die oberen Stockwerke, und durch die alleinige Wirkung der Schwere wird daſſelbe aus oberen in untere Stockwerke mittelſt Rinnen geleitet. Taf. **XIII.** und **XIV.**, Fig. 99 giebt einen ſenkrechten Längendurchſchnitt von einer ſolchen Mühlenanlage, mit 12 Gängen, welche hier durch eine Dampfmaſchine von 45 Pferdekräften bewegt werden, die jedoch in unſerer Abbildung nicht zu ſehen iſt. Die Steine haben 4¼ Fuß im Durchmeſſer und machen 123 Umdrehungen in der Minute, und jeder Gang mahlt etwa 3½ berliner Scheffel Korn in einer Stunde. Das Schwungrad der Dampfmaſchine, welche die Gänge und Reinigungsmaſchinen in dem rechten Flügel der Mühle treibt, ſieht man bei **F**. **A A** iſt die Hauptwelle der Maſchine, deren Zapfenlager in den gußeiſernen Gerüſten bei **a a** ruhen. An dieſer Welle ſitzen die beiden Winkelräder **B B**, von 8 Fuß Durchmeſſer, die in zwei kleineren von 5⅓ Fuß Durchmeſſer greifen, welche an den verticalen Hauptwellen **C C**, **C C** befeſtigt ſind. Die ſenkrechten Wellen ſtehen in Pfannen in den Gerüſten bei **a a** und werden in gewiſſen Höhen von anderen Pfannen mit Deckeln umfaßt. Dieſe ſenkrechten Wellen ſtehen in dem Mittelpuncte eines gemauerten Cylinders von Ziegelſteinen **h h**, welcher das Fundament von einem ſtarken gußeiſernen Gerüſte **b b** bildet, das die Mühlſteine und die zu deren Bewegung angewendete Maſchinerie trägt. **D D D D** ſind 2 Zahnräder von 10 Fuß Durchmeſſer, die an den ſenkrechten Wellen **C C** befeſtigt ſind, und um deren Peripherie, in gleichen Abſtänden von einander, ſechs Getriebe oder Zahnräder von geringem Durchmeſſer angebracht ſind, die an den Spindeln der oberen Mühlſteine oder Läufer ſitzen und dieſe in eine ſehr ſchnelle Bewegung ſetzen. Das zu mahlende Getreide wird in die oberſte Etage **E E** des Gebäudes in Käſten aufgeſchüttet, die zwiſchen den gußeiſernen Pfeilern **F F F** angebracht ſind. Von hier ab wird es durch Röhren nach den Reinigungs- oder Fruchtſäuberungs-Maſchinen **S** gebracht. Der Zweck dieſer Reinigung iſt der, die dem Getreide beigemengten fremdartigen Theile, als Erde, Steine, Halme, Staub u. ſ. w. auf die möglichſt vollſtändige Weiſe aus demſelben zu entfernen, ehe es zu den Mühlſteinen gelangt. Die Reinigungsmaſchine beſteht aus einem cylindriſchen Siebe, welches ſo getheilt iſt, daß es einer archimediſchen Schraube gleicht. Das am einen Ende aufgegebene Getreide muß daher durch Umdrehung des Cylinders über eine große Oberfläche von Drahtſieben gehen, welche den größten Theil der Unreinigkeiten davon abſondert. Wenn das Getreide an's Ende der Maſchine gelangt, ſo fällt es in einen Trichter oder Rumpf h′, aus welchem es mittelſt Rinnen **c c** den Mühlſteinen zugeführt wird. Eine von dieſen Reinigungsmaſchinen

iſt für 6 Mühlſteine hinreichend. Der Rumpf h′, links, hat zwei Reinigungsmaſchinen, ſo daß das Getreide aus irgend einem der Kaſten J J in dem Stockwerke E genommen werden kann. d d d ſind kleine Rümpfe, die von einem hölzernen Geſtelle getragen werden, welches an der faßartigen Umgebung (Zarge) m m der Mühlſteine ſitzt. Dieſe Rümpfe nehmen das Getreide aus den größern h′ h′ auf und führen es mittelſt Röhren von faſt horizontaler Stellung e e e dem Läuferauge oder der Oeffnung mitten in dem Läufer zu. Sie ſind ſo mit den Rumpfen e verbunden, daß ſie eine geringe horizontale Bewegung geſtatten, welche durch einen vorſpringenden Theil der Spindel (Damſel genannt) bewirkt wird. Derſelbe iſt wie ein Kreuz geſtaltet, ſo daß er durch eine Umdrehung des Läufers, das Ende der Rinne e berührt und ihr eine ſchnelle, zitternde Bewegung giebt, welche die Steine nach und nach regelmäßig mit Getreide verſieht. Das von den Steinen kommende Mehl wird mittelſt Röhren den Kaſten G G zugeführt, die auf dem unterſten Flur ſtehen. Eine von den ſenkrechten Hauptwellen C C iſt bis zum Dache der Mühle verlängert, um den Aufzug oder die Maſchinerie zu bewegen, durch welche das Getreide, nachdem es gemahlen worden, in das dritte Stockwerk geſchafft wird, um den Beutelmaſchinen übergeben zu werden, welche die feineren und gröberen Theile des Mehles von einander trennen. Der Aufzug iſt ſehr einfach und wird leicht aus der Abbildung deutlich werden. Er beſteht aus einer Trommel h, die auf einer horizontalen Welle befeſtigt iſt, welche ſich in Zapfenlagern dreht, die auf dem Sparrwerke des Daches befeſtigt ſind. Er wird, wenn es erforderlich iſt, durch ein Syſtem von Räderwerk bewegt, das mit dem Winkelrade g, an der ſenkrechten Welle, in Verbindung ſteht. Um die Trommel wickelt ſich ein Seil auf, durch welches ein Sack von dem unterſten Flur der Mühle zu irgend einem der Stockwerke in die Höhe gezogen werden kann, wenn man das Räderwerk in Betrieb ſetzt. In anderen Mühlen ſind zum Transporte des Schrotes oder Mehles noch andere Vorrichtungen gebräuchlich, wohin, z. B., die Elevatoren oder Schöpfwerke dienen. Sie beſtehen aus einem aufrecht geſtellten Gehäuſe von Holz, worin ſich ein breites ledernes, mit blechernen Käſten oder Schaufeln verſehenes Band ohne Ende, welches oben und unten um Rollen geſchlagen iſt, bewegt. Dieſe Schaufeln nehmen bei ihrer Bewegung das zu erhebende Schrot und dergleichen auf, um es an der verlangten Stelle auszuleeren. Zur Fortſchaffung in horizontaler Richtung dient die Mehlſchraube. Sie beſteht im Weſentlichen aus einer archimediſchen Schraube, welche in einem horizontalen hölzernen Troge gedreht wird, um auf dieſe Weiſe das an dem einen Ende einlaufende Schrot an die erforderliche Stelle weiter zu bringen. Die Reinigungs- und Beutelmaſchinen liegen bei G und H im dritten Stockwerke der Mühle. Sie werden durch ein

Winkelrad, an einer horizontalen Welle, die rechtwinkelig auf der horizontalen Welle CC ſteht, betrieben, und in dieſes Winkelrad greiſt eins von den Winkelrädern w w an jener ſenkrechten Welle, damit die Maſchinen nach beiderlei Richtungen bewegt werden können. Nachdem das Mehl durch die Reinigungsmaſchinen, nach ihrer Feinheit, in verſchiedene Sorten getheilt worden iſt, ſo wie es die Bedürfniſſe erfordern, wird es durch Röhren der untern Etage zugeführt und daſelbſt in Säcke gepackt. Die Böden beſtehen aus Holz und werden durch gußeiſerne Pfeiler getragen, oder auch es beſtehen Boden und Dach ebenfalls aus Gußeiſen, welches die Vortheile größerer Dauerhaftigkeit mit Sicherheit gegen Feuersgefahr gewährt, die in den Mahlmühlen ſehr zu fürchten iſt. Nach dieſer allgemeinen Betrachtung einer engliſch-amerikaniſchen Mahlmühle und der Mehlfabrication in derſelben, wenden wir uns nun zu den wichtigſten einzelnen Gegenſtänden. Vorbereitung des Getreides zu dem Mahlen. — In allen gut eingerichteten Mühlen wird das Getreide, ehe es vermahlen wird, wie ſchon oben bemerkt, von den fremdartigen Theilen gereinigt. Am zweckmäßigſten beſtehen die angewendeten Mittel darin, daß man das Getreide durch ein cylindriſches Sieb gehen läßt, welches im Innern ſo getheilt iſt, daß es einer archimediſchen Schnecke gleicht. Das Getreide muß auf dieſe Weiſe über eine große Oberfläche von Draht gehen, ehe es an das Ende des Siebes gelangt, und der größte Theil des Staubes und anderer fremdartiger Materien wird daher davon getrennt. Das gereinigte Getreide wird alsdann von einem Rumpfe aufgenommen und den Mühlſteinen zugeführt. Die verſchiedenen zum Reinigen angewendeten Apparate ſind folgende: Der ſogenannte Emotteur, der aus einer einfachen Windfege und einem geneigten Drahtſiebe beſteht und den Zweck hat, das Getreide von den gröberen Unreinigkeiten, von den Erdklößen, Steinen, Halmen u. ſ. w. zu befreien. Ueber dieſem Apparate befindet ſich ein Trichter, in welchem die Getreideſäcke ausgeleert werden. Windfege und Emotteur werden von der Maſchine aus bewegt. — Iſt das Getreide auf dieſe Weiſe von den gröbern Unreinigkeiten befreit, ſo wird es von einem Schöpfwerke, deſſen untere Rolle am Fuße des Emotteurs ſich befindet, aufgenommen und in ein höheres Stockwerk zurückgehoben, um eine zweite Reinigung zu beſtehen, welche von einem doppelten Siebwerke bewirkt wird. Dieſes beſteht aus mehreren Sieben von durchlöchertem Eiſenbleche, mit zwei Windfegen und bezweckt die Abſcheidung des Sandes, der kleinern Halmſtücke und überhaupt derjenigen feinern Beimengungen des Getreides, welche mit dieſem ſelbſt durch das Sieb des vorhergehenden Apparates durchgefallen ſind. Auch die Bewegung dieſer Maſchinerie wird von der Hauptwelle aus bewirkt. Aber auch dieſe Reinigung iſt noch nicht genügend; man nimmt daher noch eine dritte vor, welche den Zweck hat, die Spitzen

der Getreidekörner wegzunehmen (das ſogenannte Koppen der Frucht), und den unter denſelben enthaltenen, hierdurch frei werdenden feinen Staub, der durch die vorhergehende Operation nicht entfernt wird, und welcher der Qualität des Mehles ſehr ſchädlich iſt, aus dem Getreide zu befreien. Der zur Erreichung dieſes Zweckes angewendete Apparat iſt in Frankreich unter dem Namen **Ramonerie** bekannt. Er iſt unmittelbar unter dem vorhergehenden Apparate aufgeſtellt und beſteht aus zwei Abtheilungen, wovon die erſtere ein gewöhnliches Mühlſteinpaar und die zweite ein bewegliches Bürſtenwerk enthält, welches von einer cylindriſchen Hülle von durchlöchertem Eiſenblech umgeben iſt. Eine Windfege verjagt den Staub, welcher durch die Mühlſteine und das Bürſtenwerk von den Getreidekörnern abgerieben worden iſt. Es iſt nun noch nöthig, das von den gröberen Unreinigkeiten, ſo wie von allen ſandigen Theilen und dem anhängenden Staube vollkommen befreite Getreide von denjenigen kleinen fremdartigen Körnern zu reinigen, welche die Qualität des Mehles verderben können. Man bedient ſich hierzu eines beſondern Siebwerkes, welches man **Crible sasseur** nennt und welchem durch ein Schöpfwerk das von der Ramonerie kommende Getreide zugebracht wird. — Dieſer, die erwähnte Trennung des Getreides von den kleinen Körnern bezweckende Apparat beſteht nun aus einer doppelten Reihe von Sieben von durchlöchertem Eiſenbleche, deren Löcher nur denjenigen Körnern den Durchgang geſtatten, welche kleiner, wie die gewöhnlichen Getreidekörner ſind; und damit dieſe Löcher nicht verſtopft werden, ſind hölzerne Hämmer angebracht, um das Durchfallen der kleinen Körner zu erleichtern. Eine von dem Boden des Apparates in das darunter liegende Stockwerk herausführende Röhre iſt dazu beſtimmt, jene kleinen Körner aufzunehmen, während dem ſich das gereinigte Getreide in einem großen Trichter oder Rumpf ſammelt, von wo es, nach Bedarf, mittelſt Vertheilungsröhren, zu den Mühlſteinen gelangt. Alle dieſe hier beſchriebenen Reinigungsmaſchinen befinden ſich in einer beſondern Abtheilung des Gebäudes und ſind durch Wände von den übrigen Theilen, namentlich von den Beutelmaſchinen, getrennt, um das Mehl durch den Staub, welcher durch jene Maſchinen reichlich erzeugt wird, nicht zu verunreinigen. — Mühlſteine. — Eine ganz vorzügliche Sorgfalt wird bei den amerikaniſchen Mahlmühlen auf die Wahl, Bearbeitung und Aufſtellung der Mühlſteine verwendet. Es muß beſonders die Erhitzung des Getreides hierbei möglichſt vermieden und die gegenſeitige Entfernung der Mühlſteine, bei vollkommen horizontaler Lage derſelben, auf das Genaueſte regulirt werden können. Endlich iſt bei den neueren Mühlen dieſer Art die Einrichtung getroffen, daß das Getreide, nicht, wie bei den andern Mühlen, an einer und derſelben Stelle des Mühlſteinauges einläuft, ſondern bei ſeinem Einfallen ringsum ſich verbreitet, um ein nachtheiliges An-

häufen an einer Seite zu vermeiden. Von den beſten Arten der Mühlſteine redeten wir ſchon weiter oben und bemerken daher hier nur Einiges über ihre Bearbeitung. Wenn das Getreide in Mehl verwandelt werden ſoll, ſo iſt vor Allem erforderlich, daß die Schale vollkommen von dem eigentlichen Mehlkorne getrennt werde. Sie darf daher nicht mit dem letztern vermahlen, ſondern bloß von ihm abgelöſ't werden; ſie muß in dieſem Zuſtande verbleiben, damit das feine Mehl durch Beuteln ſich leicht von ihr trennen laſſe. Dagegen muß der Kern möglichſt fein gemahlen werden und kein einziges Fruchtkorn die Mühlſteine verlaſſen, ohne daß die Ablöſung der Schale und die Verwandlung des Fruchtkernes in Mehl durchaus vollſtändig erfolgt ſey. Ein weiteres Erforderniß zur Erzielung eines guten und dauerhaften Mehles beſteht darin, daß es unter den Mühlſteinen nicht allzu ſehr erhitzt werde. Es werden zu dieſem Ende verſchiedene Regeln angegeben, welche bei dem ſogenannten Hauſchlag, je nach der verſchiedenen Beſchaffenheit der Steine, oder auch nur, je nach dem Gebrauche, befolgt werden. Sie kommen darin überein, daß man auf den vorerſt geebneten Oberflächen der Mühlſteine Furchen einhaut und die Zwiſchenräume derſelben mit feinen Hauſchlägen verſieht, welche letztere eigentlich das Feinmahlen beſorgen. Im Allgemeinen nimmt man um ſo mehr Furchen an, je weniger porös die Steine ſind. **Das Abkühlen des Schrotes.** — Es iſt bereits bemerkt, daß man bei der amerikaniſchen Mehlfabrication großen Werth darauf legt, das Schrot vor dem Durchbeuteln vollſtändig abzukühlen, und daß dieſe Operation da unerläßlich iſt, wo das Mehl zur weiten Verſendung und zur langen Aufbewahrung beſtimmt iſt. Da, wo keine beſondern Abkühlungs-Maſchinen zu dieſem Zwecke vorhanden ſind, iſt man genöthigt, das Schrot 24 Stunden und länger liegen zu laſſen, ehe man es zu den Beutelmaſchinen gelangen läßt. Sehr zweckmäßig geſchieht dieſe Abkühlung auf folgende Weiſe: Das von den Mühlſteinen ausgeworfene Schrot gelangt durch zwei hölzerne Rinnen in einen kreisrunden Trog. Derſelbe beſteht aus Holz, iſt an ſeiner obern Peripherie mit Zähnen verſehen und erhält mittelſt einiger gezahnter Räder etwa 12 Umgänge in der Secunde. Das aus den Rinnen in dünnen Lagen angekommene Schrot gelangt zu einer Stelle, wo ein großes Schöpfwerk befindlich iſt, deſſen Schaufeln daſſelbe aufnehmen und es im vierten Stockwerke einer Mehlſchraube überliefern, welche es der Abkühlungsmaſchine zuführt. Dieſe, in Frankreich **Rateau refroidisseur** genannt, beſteht aus einem langen, winklig gearbeiteten, in ſeiner Mitte an einer ſenkrechten Welle befeſtigtem Holze, in welches in ſchiefer Richtung Bretſtücke eingeſetzt ſind, und welche dazu dienen, das in den Raum, in welchem die Abkühlungsmaſchine befindlich iſt, einfallende Schrot zuſammenzuſcharren, es auf eine gleichmäßige Weiſe auszubreiten und gegen eine

Oeffnung zu bringen. Dieſe Abkühlungsmaſchine macht nur drei Umgänge in der Minute. Das in die erwähnte Oeffnung fallende Schrot gelangt mittelſt eines langen Sackes in einen, aus einem Trichter beſtehenden Apparat, welcher, nach Art der gewöhnlichen Mühlen, mit einem Schuhe verſehen iſt, der in eine rüttelnde Bewegung geſetzt wird. Aus dem erwähnten Trichter wird die erforderliche Quantität von einem Schöpfwerke aufgenommen und in das vierte Stockwerk gehoben, von wo aus es durch eine Röhre zu den Beutelmaſchinen gelangt. Unmittelbar über den beiden oben erwähnten Rinnen, welche die Abführung des von den Mühlſteinen ausgeworfenen Schrotes nach dem erſt erwähnten runden Troge zum Zwecke haben, ſtehen zwei Röhren von Zink, welche die bei dem Mahlen ſich entbindende Feuchtigkeit, ſo wie den feinen Mehlſtaub abführen, und welche in den darüber liegenden, mit Zink ausgeſchlagenen Räumen ſich abſetzen. — Die Reinigung des Mehles. — Die Trennung der feineren und der gröberen Theile des Mehles für die verſchiedenen Zwecke, zu denen es angewendet werden ſoll, wird von zwei Maſchinen von verſchiedener Einrichtung, der Beutelmaſchine und der Reinigungsmaſchine, bewirkt. Die Beutelmaſchine beſteht aus einer Art von Haspel, der ſich um eine Welle mit ſehr großer Geſchwindigkeit dreht, und der mit Beuteltuch (gewöhnlich Seidengaze) bedeckt iſt, und in deſſen innern, cylindriſchen Raum das zu präparirende Mehl gebracht wird. In dem Gehäuſe, welches den Haspel umſchließt, ſind eine gewiſſe Anzahl hölzerne Stäbe, ſogenannte Schläger, angebracht, gegen welche das Beuteltuch mit großer Heftigkeit ſchlägt, ſo daß die feineren Theile des Mehles durch daſſelbe hindurchgetrieben werden und dieſelben von dem gröbern Mehle, ſo wie von der Kleie trennen. Der Haspel beſteht gewöhnlich aus 6 hölzernen, durch Arme vereinigten Stäben, welche durch die Achſe gehen und, auf dieſe Weiſe verbunden, einen Cylinder bilden, der an dem obern Ende gewöhnlich 22½ Zoll weit iſt, wogegen ſich die Weite bis zum andern Ende häufig auf 20½ Zoll vermindert. Hin und wieder ſind die Haspel aber auch an beiden Enden gleichweit. Das Beuteltuch iſt ein cylindriſches Sieb und bedeutend weiter, als der Haspel. An beiden Enden iſt es mit Leder eingefaßt, mittelſt welchem das Beuteltuch oben und unten an dem Haspel befeſtigt wird. Der Haspel hat eine geneigte Stellung, und die Schläger ſind rings um den Haspel parallel mit deſſen Stäben, in gleichen Entfernungen von einander und etwa ½ Zoll von den Stäben abſtehend, angebracht. Der Haspel wird nun mit ſolcher Schnelligkeit umgedreht, daß die Centrifugalkraft das Beuteltuch, ſo weit dies möglich iſt, ausdehnen würde, wenn es nicht die Schläger auffingen, ſo daß, während dem obern Ende des Beuteltuches ein fortwährender Strom von Schrot zugeführt wird, durch die immerwährenden und wiederholten Stöße

des Beutels gegen die Schläger, das Mehl durch die Maſchen getrieben wird, die ſich ohne Einwirkung der Schläger bald verſtopfen würden. Der Ueberreſt, welcher aus Kleie beſteht, fällt, da der Haspel eine geneigte Lage hat, an deſſen unterem Ende aus dem Beuteltuche. Die Reinigungsmaſchine beſteht aus einem Cylinder, oder vielmehr aus einem cylindriſchen Rahmen, der mit Drahtgaze von verſchiedenen Graden der Feinheit bedeckt iſt; die feinſte iſt am einen Ende vorhanden, das am höchſten liegt, indem die Cylinderachſe ebenfalls eine geneigte Stellung, wie bei der Beutelmaſchine, hat. Innerhalb des feſtliegenden Cylinders und genau concentriſch mit demſelben, iſt ein Haspel angebracht, an deſſen Stäben Haarbürſten vorhanden ſind, die, indem ſie ſich umdrehen, gegen die innere Drahtoberfläche des Cylinders bürſten. Die Maſchine iſt mit einem Trichter, wie ein gewöhnlicher Mühlſtein, verſehen. Das zu reinigende Schrot wird in den Trichter aufgegeben, ſo daß die Maſchine ſtets einen regelmäßigen Zulauf erhält. Durch die Wirkung der Bürſten wird das Mehl durch die Drahtgaze getrieben. Die feinſten Mehltheilchen fallen am obern Ende durch, die zweite Sorte durch die nächſte Abtheilung, und ſo fort, bis daß die gröbſte Kleie durch das Ende des Cylinders fällt, da es zu grob iſt, um durch irgend eine Abtheilung der Drahtgazen zu gehen. Der Cylinder iſt von einem ſehr dichten Gehäuſe umſchloſſen, um jeden Mehlverluſt zu vermeiden, und dieſes Gehäuſe iſt durch Scheiden in verſchiedene Abtheilungen getheilt, in denen die verſchiedenen Mehlſorten aufgefangen werden. Die Anzahl dieſer Abtheilungen iſt nicht in allen Mühlen gleich; gewöhnlich giebt es deren vier, und das Mehl, welches ſie aufnehmen, heißt erſtes, zweites, drittes und viertes Mehl. Der Grad der Feinheit, womit die Gaze angefertigt wird, ſind 64, 60, 38 und 16 Maſchen auf den Zoll. Das Getriebe, welches die Reinigungsmaſchine bewegt, iſt gewöhnlich ſo eingerichtet, um ſich nach beiden Richtungen bewegen zu können, ſo daß, wenn die Maſchine eine Zeit lang in der einen Richtung umgegangen iſt, ſie auch in der andern umgehen kann, ſo daß, wenn ſich die Bürſten auf die eine Seite umgelegt haben, ſie wieder in die entgegengeſetzte Lage gebracht werden. — Da die Maſchen der Drahtgaze ſo leicht verſtopft werden, ſo brachte man an der äußern Peripherie des Cylinders eine Bürſte an. Sie hat eine kreisförmige Geſtalt und bewegt ſich frei um eine Spindel, welche mit einem vorſpringenden Theile des Gehäuſes oder Geſtelles, welches die Maſchine umſchließt, verbunden iſt. Der Cylinder kann ſich durch die Maſchinerie, welche die Umdrehung der Bürſte bewirkt, ebenfalls umdrehen, und folglich müſſen die Haare der letztern in die Maſchen der Drahtgaze dringen. Im Allgemeinen wird die Reinigungsmaſchine mehr als die Beutelmaſchine angewendet; in allen großen Mühlen benutzt man aber beiderlei Maſchinen. In der Beutelmaſchine erhält man nur

eine Sorte Mehl und Kleie, ſo daß man, will man mehrere Mehlſorten darſtellen, mehrere ſolche Maſchinen mit verſchieden feinem Beuteltuche haben muß. Sie werden gewöhnlich angewendet, wenn die Steine erſt geſchärft worden ſind. Die alsdann von der Reinigungsmaſchine gelieferte Kleie enthält noch viel Mehl, welches von der Beutelmaſchine leicht abgeſondert werden kann. In ſolchen Fällen iſt es auch ſehr gewöhnlich, die Kleie noch einmal zwiſchen ſtumpfen Steinen zu mahlen, welche, ehe ſie nicht wieder geſchärft worden ſind, gar nicht zum Mahlen des Korns angewendet werden können. Das alsdann in der Beutelmaſchine gereinigte Schrot giebt eine große Menge Mehl zweiter Sorte. Neuerlich hat man auch Cylinder- oder Walzenmühlen, namentlich zum Schroten von Malz, weniger zur Mehlbereitung, angewendet. Es giebt mehrere Syſteme derſelben; jedoch werden einige der beſten noch geheim gehalten. (Hartmann's Handb. des Maſchinen- und Fabrikenweſens, II. 2. 1025 ꝛc. — Prof. Burg, Art. Mühlen in Prechtl's Encyklop. X. 1 ꝛc. — Ganzel und Wulf, Beiträge zur Kenntniß des amerik. Mühlenweſens u. der Mehlfabrication. Berlin 1832. Auch abgedruckt in dem Bayerſchen Gewerbblatte 1837, Hefte 8 und 9. — Weinholz, Handbuch der Mühlenbaukunſt. 2 Bde. 2. Aufl. Weimar 1840, Bd. 57 und 58 des Schauplatzes.)

Meiler, ſ. Kohle.

Meißel werden entweder zur Bearbeitung von Metallen, oder von Holz, Horn ꝛc. angewendet, ſo daß man zweierlei Hauptarten unterſcheidet: I. Die zur Bearbeitung von Metallen dienenden, auch Kaltmeißel, Bankmeißel genannt, um ſie von den bei'm Schmieden gebrauchten Schrotmeißeln zu unterſcheiden, werden angewendet, um größere Metallſtücke zu zertheilen, Oeffnungen oder Durchbrechungen auszuhauen und von Gußſtücken einzelne Theile, z. B., Gießköpfe, ſtarke Gußnähte u. dergl., abzunehmen. Die harte Haut der Eiſengüſſe wird nicht ſelten ganz mittelſt des Meißels abgehauen, bevor man zur Ausarbeitung mittelſt der Feile ſchreitet, weil jene Haut, wollte man ſie durch Abfeilen wegſchaffen, viel Arbeit verurſachen und viel Werkzeug abnutzen würde. Gewöhnlich ſind die Meißel zwiſchen drei und ſechs Zoll lang; der vorderſte Theil, an welchem die Schneide angeſchliffen wird, iſt verſtählt, gehärtet und gelb angelaſſen. Der hintere Theil oder der Stiel muß von Eiſen (oder, wenn der Meißel ganz aus Stahl gemacht iſt, wenigſtens ganz ungehärtet) ſeyn, damit er durch die darauf geführten Hammerſchläge nicht abſpringt. Die Geſtalt der Schneide iſt entweder gerade, halbrund, Sförmig u. ſ. w., je nachdem es die Arbeit erfordert. — Bei der Arbeit mit dem Meißel ſind die Arbeitsſtücke meiſt im Schraubſtocke befeſtigt; man ſetzt den Meißel ſchräg auf und ſchlägt auf das Ende des Stieles mit dem Hammer, wodurch die Schneide eindringt und mehr oder weniger

ſtarke Späne ablöſ't. Blech, welches mit dem Meißel durchgehauen wird, legt man auf Blei; in dieſem Falle, ſo wie, wenn man Eiſenſtangen, dicken Draht u. dergl. abhauen will, wo ein bloßes Einſchneiden, ohne Wegnahme von Spänen, beabſichtigt wird, ſetzt man den Meißel ſenkrecht auf. — II. Stemm- und Stechzeug (Eiſen) nennt man eine, in den Tiſchlerwerkſtätten gebräuchliche Claſſe von Werkzeugen. Die Hauptzwecke, zu welchen Holzmeißel, wie man dieſe Werkzeuge auch ſehr füglich nennen kann, angewendet werden, ſind: das Wegnehmen kleiner Holztheile an Stellen, wo man mit der Säge, dem Hobel u. ſ. w. nicht wohl ankommen oder die Abſicht nicht ſo ſchnell, nicht ſo ſicher und genau erreichen kann; die Bildung von Einſchnitten, Ausarbeitungen mannichfaltiger Vertiefungen und Löcher (z. B., Zapfenlöcher bei Holzverbindungen); die Verfertigung geſchnitzter Verzierungen u. ſ. f. Die Meißel gehören zu den unentbehrlichen Werkzeugen der Zimmerleute, Wagner, Tiſchler, Bildhauer, Büchſenſchäfter, Futteralmacher und Formſchneider. Im Allgemeinen beſtehen dieſelben aus einer angeſtählten eiſernen, ſeltener ganz ſtählernen Klinge, welche an einem Ende zu einer querſtehenden Schneide geſchliffen iſt, mit dem andern aber faſt immer an oder in einem hölzernen Hefte ſo bewegt wird, daß dieſes und die Klinge in einer Linie liegen. Das Heft macht man gewöhnlich ſechs- oder achtkantig, auch wohl flach mit abgerundeten, breiten Seiten, damit es feſt in der Hand liege, ohne ſich drehen zu können; nur die kleinen Eiſen der Formſchneider, Modellſtecher, erhalten runde, denen der Grabſtichel etwas ähnliche Hefte. Das Eindringen in das Holz wird auf zweierlei Weiſe bewirkt, nämlich entweder bloß durch den Druck der Hand, durch das Stechen, oder durch Schlagen mit einem großen Hammer, dem ſogenannten Schlägel, Kaipfel, Klöpfel, aus hartem, z. B., Buchsbaum- oder Weißbuchenholz, von verſchiedener Form und Größe, durch das Stemmen. Hiernach richtet ſich zum Theil die Art der Verbindung zwiſchen Heft und Klinge. Die Werkzeuge, mit welchen das Holz weggeſtochen wird, jedenfalls nur die kleineren und dünnſchneidigen, erhalten eine ſpitzige Angel, welche ohne weitere Vorkehrung in ein Loch des Heftes eingeſteckt wird. Jene, die zum Wegſtemmen der Holztheile dienen, müſſen, was allerdings auch bei den erſtern ſehr zweckmäßig iſt, zwiſchen Angel und Klinge einen ſcheibenartigen Anſatz haben, der ſich vor dem Loche des Heftes gegen letzteres ſtützt und ſo das Aufſpalten desſelben, durch gewaltſames Eindringen des Eiſens, verhindert. Die größten der hierher gehörigen Werkzeuge, welche die Zimmerleute gebrauchen, verſieht man ſtatt der Angel mit einem trichterartigen Rohre, in welches das Heft eingeſchoben wird; um das entgegengeſetzte, unmittelbar vom Hammer getroffene Ende des Heftes wird dann ein eiſerner Ring gelegt; durch dieſes Mittel iſt dem Spalten auf das Vollkommenſte vorgebeugt. Nur einzelne

Arten von Eiſen werden ohne Heft gebraucht, indem man unmittelbar auf den ſtumpfen eiſernen Stiel, welcher ſtatt der Angel daran ſitzt, mit dem Hammer ſchlägt. — Die Größe der Eiſen iſt nach der Feinheit der Arbeit zu welcher ſie beſtimmt ſind, verſchieden. Ihre Länge, obwohl ſehr ungleich, unterliegt dennoch geringeren Abweichungen, als die Breite, welche letztere zugleich das Maaß der ſchneidenden Kante ausdrückt. Die breiteſten Eiſen ſind, der Regel nach, auch die längſten. Jeder Holzarbeiter, welcher ſich der Eiſen bedient, muß von jeder, der Form nach verſchiedenen Gattung, ein Sortiment, z. B., 6 bis 12 Stück, in den erforderlichen Abſtufungen der Breite vorräthig haben. Die Verſchiedenheiten der Form beziehen ſich auf die Geſtalt der Schneide, ob dieſelbe geradlinig oder krummlinig; auf die Art ihrer Zuſchärfung, ob einſeitig mittelſt einer Facette, oder zweiſeitig durch unmerklich fortlaufende Verdünnung; auf ihre Stellung, ob rechtwinkelig oder ſchief gegen die Achſe des Werkzeuges. Die einzelnen Arten ſind folgende: a) Mit gerader, einſeitig zugeſchärfter Schneide: Der Stechbeitel, **A B**, Tafel **XV.**, Fig. 100, $\frac{1}{8}$ bis 2 Zoll und zuweilen bis 3 Zoll breit; die Schneide rechtwinkelig gegen die Achſe des Werkzeuges; die Zuſchärfungsfläche bildet mit der gegenüberſtehenden, nicht abgeſchärften Fläche einen Winkel von 18 bis 24°. Die Flacheiſen der Formſchneider ſind kurze und ganz ſchmale. — Der engliſche und franzöſiſche Lochbeitel, **A** und **B**, Fig. 101, unterſcheidet ſich vom Stechbeitel ſehr, durch viel größere, die Breite bedeutend übertreffende Dicke; iſt $\frac{1}{16}$ bis 1 Zoll breit; Zuſchärfungswinkel 24 bis 30°; dient zum Ausſtemmen der Zapfenlöcher und anderer großer Vertiefungen, wobei man, um die Arbeit zu fördern, ſtarke Späne nimmt. — Die Kantbeitel, Fig. 101, **D**, eine Art langer und ſtarker Stechbeitel für Wagner, haben auf der Seite, wo die Zuſchärfung liegt, der ganzen Länge nach in der Mitte eine niedrige Rippe, ſo daß der Querſchnitt ein gedrücktes Fünfeck iſt. Sie werden dadurch zum Ausſtemmen enger und tiefer Löcher tauglich, in welchen die Lochbeitel ihrer großen Dicke wegen nicht anwendbar ſind. — **b)** Mit gerader, zweiſeitig zugeſchärfter Schneide, welche nicht durch deutlich erkennbare Facetten, ſondern durch eine allmälige, ſanft bogenförmig zulaufende Verdünnung der Klinge gebildet wird. Das Stemmeiſen, **C**, Fig. 100, dem Stechbeitel, bis auf die eben erwähnte Art der Zuſchärfung, gleichend; $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll breit; dünn in der Klinge, daher nicht zu grober Arbeit geeignet. — Bei den Bildhauern führt dieſes Werkzeug den Namen Flacheiſen und kommt in 1 Linie bis 1 Zoll Breite vor; ſowohl gerade, wie die Stemmeiſen der Tiſchler, als am Ende aufwärts gebogen, aufgeworfene Flacheiſen, zur Ausarbeitung von Vertiefungen. — Zum Ausſtemmen des Holzes in Thüren, Schiebladen u. dergl. bei'm Anſchlagen der Schlöſſer, dient das **Anſchlageiſen** oder der Kreuz-

meißel, ohne Heft, von 5 bis 6 Zoll Länge und an jedem Ende 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll weit rechtwinkelig umgebogen. Die beiden umgebogenen Theile ſtehen in entgegengeſetzter Richtung, und ihre äußerſten, platten, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll breiten Enden bilden die Schneiden, von welchen die eine nach der Länge des Werkzeuges, die andere quer geſtellt iſt. — Die Formſchneider gebrauchen zweierlei hierher gehörige Inſtrumente, nämlich Schlageiſen und Grundeiſen. Die erſteren ſind kurz, gewöhnlich $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll breit und ohne Heft; man ſtellt ſie ſenkrecht auf das Holz und treibt ſie mit dem Hammer ein, um ſchmale Furchen zu erzeugen, in welche nachher Meſſingblechſtreifen als Beſtandtheile gewiſſer Druckformen eingeſetzt werden. — Die Grundeiſen, Feltireiſen dienen zum Ebenen des vertieften Grundes zwiſchen den in Holz erhaben geſchnittenen Figuren und haben deshalb die Geſtalt einer kleinen flachen Schaufel, welche an einem oberwärts abgekröpften Stiele ſitzt. Die engliſchen Grundeiſen ſind nur einſeitig, nämlich von oben her, zugeſchärft, was darum vorzüglicher zu ſeyn ſcheint, weil eine ganz ebene Fläche des Werkzeuges den im Holze auszuarbeitenden Grund berührt, letzterer mithin leichter ſchön und glatt zu machen iſt. Die deutſchen Lochbeitel, C, Fig. 101, gleichen bis auf die zweiſchneidige Zuſchärfung völlig den engliſchen. Da ſie zunächſt bei der Schneide keine ebene Fläche darbieten, welche dem Werkzeuge zur geraden Führung an der auszuarbeitenden Holzfläche dienen könnte, ſo fällt dieſe letztere leicht unregelmäßig und nicht gehörig glatt aus, und es haben daher die Lochbeitel nach engliſcher Form den Vorzug. — Das Balleiſen, D, Fig. 100, iſt von dem Stemmeiſen bloß durch die Stellung der Schneide verſchieden, welche ſchief ſteht, ſo daß ſie mit der Achſe des Werkzeuges einen Winkel von 60 bis 70° bildet. Hierdurch entſtehen an den Endpuncten der Schneide zwei verſchiedene Ecken, von welchen die eine ſtumpfwinkelig, die andere ſpitzwinkelig iſt. Indem man letztere immer zuerſt auf das Holz wirken läßt, werden nicht nur hervorſtehende Theile mit ungemeiner Leichtigkeit abgeſchnitten, ſondern man gelangt auch bequem in winkelige Vertiefungen der Arbeitsſtücke, wohin oft ein Stemmeiſen gar nicht gut eingebracht werden könnte. — c) Mit bogenförmiger Schneide: Alle hierher gehörigen Werkzeuge, die zur Ausarbeitung rinnenartiger Vertiefungen und mancher anderer Höhlungen ganz unentbehrlich ſind, führen den Namen Hohleiſen. Die Klinge hat eine rinnenartige Geſtalt und iſt am Ende von außen her, oft auch noch überdies, jedoch weniger, von innen heraus, zugeſchärft. Die Krümmung der Schneide iſt, in der Regel, von der Art, daß — das Werkzeug ſenkrecht auf eine Fläche geſtellt — alle Puncte derſelben (nur nicht die abgerundeten Ecken) gleichzeitig die Fläche berühren. Eine Ausnahme hiervon machen die Hohleiſen der Zimmerleute, welche ſo geſchliffen ſind, daß die Schneide doppelt gekrümmt iſt, ein Mal

nach der hohlen Geſtalt der Klinge, und dann ſo, daß ihre Mitte viel weiter vorausſteht, als die Seiten. Hieraus folgt, daß die Schneide nur nach und nach in das Holz eindringt, was bei'm Wegſtemmen dicker Theile ſehr erleichternd wirkt. — Je nachdem die Aushöhlung der Klinge, mithin der davon abhängende Bogen der Schneide, ein größerer oder geringerer Theil des Kreiſes iſt, unterſcheidet man eigentliche Hohleiſen und flache Hohleiſen oder Hohlflacheiſen. Die Breite der Hohleiſen iſt ſehr verſchieden. Uebrigens unterſcheidet man: gerade Hohleiſen, wie die der Tiſchler jederzeit ſind; — krumme oder gebogene Hohleiſen, die in der Länge einen leichten Bogen nach unten, d. h., nach der äußeren Seite hin, bilden, für Bildhauer u. ſ. w., um auf vertieften Flächen zu arbeiten; — aufgeworfene Hohleiſen, nur am Ende löffelartig aufgebogen, um damit in tiefere Höhlungen zu gelangen; und übergeworfene Hohleiſen mit abwärts gekrümmtem Ende, zum Beſchneiden convexer Rundungen und einwärts laufender Abſchrägungen; beide letzteren Arten ebenfalls für Bildhauer; die geraden Hohleiſen, in'sbeſondere die kleinen, werden von den Bildhauern gewöhnlich Hohlbohrer genannt, weil man mit denſelben Löcher macht, indem man ſie auf das Holz ſenkrecht aufſetzt, niederdrückt und herumdreht. — d) Mit winkelförmiger Schneide: Der Geißfuß hat zwei gleichlange, geradlinige, ſelten ſchwach bogenförmige, unter einem Winkel von 45, 60 oder 90° zuſammenſtoßende Schneiden und eignet ſich dadurch trefflich zum Reinausſtechen einſpringender Ecken. Eines etwas großen, rechtwinkeligen Geißfußes, des Gehreiſens, kann man ſich bedienen, um durch Einſchlagen ſeiner Schneide auf kleinen Gegenſtänden ſchnell die Gehrung anzuzeichnen. Sonſt machen die Tiſchler ſelten Gebrauch von den Geißfüßen, die dagegen bei den Bildhauern zu den unentbehrlichſten Werkzeugen gehören, theils bloß von außen, theils von innen und außen zugleich zugeſchärft ſind und von verſchiedener Größe, theils gerade, noch öfter aber krumm, oder auch aufgeworfen, vorkommen. — Die Viereiſen werden von den Wagnern gebraucht, um in den Naben der Wagenräder die viereckigen Löcher auszuſtemmen, worin die Speichen befeſtigt werden. Sie haben eine aus drei rechtwinkelig zuſammenſtoßenden Theilen gebildete Schneide ⊔, von welcher das mittlere und längſte Stück ½ bis 1½ Zoll oder mehr, jedes der Seitenſtücke aber ¼ bis ½ Zoll mißt. Statt des Heftes haben dieſe Werkzeuge einen eiſernen Stiel. (Karmarſch, mechan. Technologie, I. 238 ꝛc. II. 120. — Altmütter in Prechtl's Encyklop. IX. S. 554.)

Mennige, ſ. Blei.

Merino, ſ. Wollene Zeuge.

Meſſing und Tomback (Gelbkupfer). Das Kupfer eignet ſich, da es bei'm Erkalten leicht blaſig wird, nicht zur Gie-

ßerei, durch einen Zuſatz von Zink wird es dazu tauglicher; außerdem iſt dieſe Legirung härter und feſter, als reines Kupfer und läßt ſich in'sbeſondere beſſer feilen und drehen. Die Dehnbarkeit der Legirung iſt aber geringer und nimmt mit dem Zinkgehalte ab; man darf daher zum Meſſingblech und Meſſingdraht den Zinkgehalt nicht zu groß nehmen, während man bei Gußwaaren nicht ſo ſorgſam zu ſeyn nöthig hat. Gutes Meſſing enthält 28 bis 34 Procent Zink. Will man durch die Legirung eine beſondere Farbe erzielen, ſo nimmt man weniger Zink. Tomback zu vergoldeten Waaren enthält 14 Procent, das Mannheimer Gold (Semilor) 10 Procent Zink und 8 Procent Zinn. Der Rothguß (das Tomback) liefert bei'm Erkalten eine dichte Maſſe; ſie läßt ſich ſchwerer bearbeiten, als Meſſing, nutzt ſich aber auch weniger als Meſſing ab, wenn Eiſen ſich damit reibt, und wird deswegen zur Unterlage und zu Büchſen für eiſerne Zapfen an Maſchinen, Inſtrumenten und anderen Gegenſtänden gewöhnlich angewendet. — Früher wurde das Meſſing dargeſtellt, indem man Kupfer mit calcinirtem Galmei und Kohlenpulver zuſammen erhitzte; jetzt wird Kupfer und Zink zuſammengeſchmolzen. Das Kupfer (Roſettenkupfer) wird in kleine Stücke zerbrochen oder geſchmolzen und in Waſſer gegoſſen, wodurch man es in vertheiltem Zuſtande als Granalien erhält. Die Zinkblöcke zerſchlägt man. Die Tiegel ſind $1\frac{1}{4}$ Fuß hoch; man ſchmilzt in jedem Tiegel 30 Pfund Meſſing. Auf 21 Pfund Kupfer nimmt man 9 Pfund Zink; altes Meſſing und Abfälle werden, ſo viel man davon erhalten kann, mit eingeſchmolzen, und man nimmt dann weniger Kupfer und Zink. Gelöthete Sachen darf man nicht zuſetzen, damit kein Blei hineinkomme. Der Abfall wird zuerſt eingeſchmolzen und dann das Kupfer und Zink hineingelegt, und zwar in drei Schichten, indem man zwiſchen jede der Schichten Kohlenpulver ſchüttet, um die Oxydation zu verhüten. Die obere Oeffnung des Meſſingofens, A, Fig. 102, liegt in der Ebene der Hüttenſohle s s. Zum Ofen ſelbſt werden feuerbeſtändige Steine e e, zu den Fundamenten und Füllungsmauern Bruchſteine genommen. Sieben Tiegel i ſtehen auf den Gurtbögen c, und auf dem Schlußſteine ſteht gleichfalls ein Tiegel. Durch die Oeffnung y werden Steinkohlen auf den Roſt o geworfen; durch die Oeffnung p tritt die Luft unter den Roſt, die Flamme ſchlägt durch die Zwiſchenräume der Gurtbögen, umſpielt die Tiegel und die heißen Gasarten entweichen durch die Oeffnung b; durch den Schieber r kann man den Zug reguliren und ganz aufheben. Will man die Tiegel herausnehmen, ſo ſchiebt man den Schieber r ganz zu, nimmt die Platte b weg, faßt mit einer großen Tiegelzange den Tiegel und gießt das Meſſing in eine Lehmgrube, welche man in der Hütte aufgeſchlagen und angewärmt hat. Es wird, während es noch heiß iſt, zerſchlagen und von den Gelbgießern zum Gießen verwendet. Um Tafelmeſſing zu verfertigen, legt man

oberhalb der Tiegel noch zwei größere leere in den Ofen, welche man, wenn das Schmelzen vollendet iſt, zuerſt herausnimmt, aufrecht ſtellt und rund mit Kohlen umgiebt; in jeden derſelben gießt man das Meſſing von 4 Tiegeln und gießt alsdann das, was in einem Tiegel enthalten iſt, zwiſchen zwei Granitplatten, deren glatte und ebene Flächen dünn mit Lehm überzogen ſind, und die durch Schienen, welche man an der hinteren Seite und an den beiden langen Seiten zwiſchen die Steine legt, je nach der zu erzielenden Dicke der Tafel, von einander entfernt werden. Die Tafeln, welche man ſo erhält, ſind 2½ Fuß lang, 2 Fuß breit und ½ Zoll dick. — Man verarbeitet dieſe Tafeln hauptſächlich zu Blech und Draht. — Tomback wird auf ähnliche Weiſe, wie Meſſing, dargeſtellt und verarbeitet. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 46 ꝛc. — Derſelbe in Prechtl's Encyklop. IX. 486 ꝛc. — Hartmann's prakt. Metallurgie. II. 106 ꝛc. Bd. 81 des Schauplatzes.)

Meſſingblech, ſ. Blech.

Meſſingdraht, ſ. Draht.

Meſſinggießerei. Es wird hier das Gießen des Meſſings (Gelbgießerei), des Tombacks (Rothgießerei) und des Argentans zuſammengefaßt, weil dieſe drei Metallmiſchungen bei'm Guſſe durchaus einerlei Behandlung unterliegen. Die einzigen Form-Materialien, welche hier gebraucht werden, ſind Sand und Lehm. Der Sand iſt, in der Regel, fetter (ſtark thonhaltiger) Sand, oder was in der Eiſengießerei Maſſe genannt wird, und die Formen werden daher getrocknet. In magerem (naſſem) Sande wird nur von einzelnen Gießern hin und wieder gegoſſen. Die Lehmformerei wird wegen ihrer größern Koſtſpieligkeit nicht häufig und faſt nur dann angewendet, wenn bei größeren Gegenſtänden, die ein einziges Mal abgegoſſen werden ſollen, die Herſtellung eines Modells ſich nicht lohnen würde. Uebrigens kommen große Stücke in der Meſſinggießerei ſelten vor, weil man ſie meiſtentheils eben ſo brauchbar und ſtets mit großer Erſparniß, in Gußeiſen ausführen kann; die Walzen zum Kattundrucke und die Stiefel zu Feuerſpritzen ſind faſt die einzigen, welche angeführt werden können. Doch beſtehen ſehr oft einzelne Theile der Sandformen (in'sbeſondere die Kerne bei hohlen Gegenſtänden) aus gebranntem Lehm. Der Formſand muß fein und gut bindend ſeyn; die loſen Klumpen, in welchen er zum Theil gegraben wird, zerſtößt man, worauf der Sand geſiebt und mit Kohle gemengt, zum Gebrauch aber mäßig angefeuchtet wird. Die Kohle iſt gewöhnlich nicht Holzkohlenſtaub, ſondern Kienruß, welcher durch ſeine Fettigkeit und Lockerheit weniger die Bindekraft des Sandes beeinträchtigt. Zum Anfeuchten wählt man ſtatt reinen Waſſers lieber eine etwas klebrige Flüſſigkeit, z. B., ſchlechtes Bier, oder eine Miſchung aus Waſſer und braunem Zuckerſyrup. — Die Modelle ſind von Holz, beſſer von einer Miſchung aus Zinn und Blei, oder

von Meſſing. Gegenſtände, welche wegen ihrer Geſtalt ſich nicht im Ganzen gießen laſſen, werden theilweiſe modellirt, geformt, gegoſſen und dann zuſammengelöthet. Das Einformen ſtimmt im Weſentlichen mit der Kaſtenformerei für den Einguß überein; die Behältniſſe für den Sand (Flaſchen, Formflaſchen, Gießflaſchen) ſind meſſingene, gußeiſerne oder hölzerne, länglich viereckige Rahmen, meiſt von 1 bis 2½ Fuß Länge, ½ bis 1½ Fuß Breite, 1 bis 3 Zoll Höhe und ¼ bis 1 Zoll Wandſtärke, deren zwei gewöhnlich (drei nur in ſeltenen Fällen) aufeinandergeſetzt werden. Eiſerne Haken an den Außenſeiten des einen Theils greifen in Ringe an dem andern Theile ein und ſichern die richtige Stellung und Verbindung beider. Damit die Sandmaſſe in der Flaſche feſthält, ſind die Wände auf der innern Fläche ausgehöhlt. An einer ſchmalen Seite ſind 1, 2 oder 3 Gußlöcher (zur Hälfte in jedem der beiden Theile) angebracht; von dieſen Löchern aus werden Rinnen im Sande ausgeſchnitten, welche nach den Formhöhlungen hinführen. Man formt nämlich, bei der geringen Größe der Formſtücke, faſt immer mehrere derſelben in einer Flaſche. Sehr oft wird dann vom Gießloche aus eine Hauptrinne angelegt, von welcher ſeitwärts Zweige in die einzelnen Formen gehen. Hierbei iſt zu bemerken, daß die Seitenzweige gegen das Gießloch zurück ſchräg laufen müſſen, damit die dem Gießloche näher liegenden Formen nicht eher ſich füllen, als bis die entferntern voll ſind, um eine Zerſplitterung des Meſſings und dadurch bewirkte zu ſchnelle Abkühlung deſſelben zu vermeiden. Das Eindrücken des Sandes in die Flaſche geſchieht theils durch Stampfen mit einem Holze, theils durch Darüberrollen einer Kanonenkugel. Das Zuſammenkleben der beiden Sandmaſſen, welche in den zwei Theilen der Flaſche enthalten ſind, verhindert man durch dazwiſchen geſtreuten Kohlenſtaub. Die fertig geformten Flaſchen werden, nachdem die Modelle herausgenommen ſind, ebenfalls noch mit feinem Kohlenſtaube ganz dünn bepudert; dann am Kohlenfeuer getrocknet, bis der Sand bei'm Kratzen mit dem Fingernagel rauſcht; wieder zuſammengeſetzt und zwiſchen Bretern in eine Formpreſſe (einen hölzernen Rahmen mit zwei Schrauben oder einem Keile) gebracht, wo man ſie feſt zuſammenſpannt. Die Formpreſſe nimmt gewöhnlich mehrere Flaſchen mit einem Male auf. Sie wird in geneigter Lage hingeſetzt, ſo daß die Gußlöcher der Flaſchen nach oben gekehrt ſind, und das Eingießen geſchieht unmittelbar aus dem Schmelztiegel. Das Schmelzen des Meſſings geſchieht in einem Graphittiegel, der auf dem Roſte eines gewöhnlichen gemauerten Windofens ſteht und ganz mit Kohlen umgeben wird. Das Meſſing zieht ſich bei'm Feſtwerden und Erkalten bedeutend zuſammen (ſchwindet ſtark), und wenn dünne Stellen an einem Gußſtücke vorhanden ſind, ſo können dieſe abreißen, wenn der Sand der Zuſammenziehung Widerſtand leiſtet. So, z. B., reißt ein Ring, wenig-

ſtens an einer Stelle ſeiner Peripherie; bei einem Rade mit dünnen Speichen reißt wenigſtens eine dieſer letztern an ihrer dünnſten Stelle, wenn man nicht ſchnell nach geſchehenem Guſſe und während das Stück noch glüht, die Flaſche öffnet und den Sand dort, wo er ſich dem Zuſammenziehen entgegenſetzt (an der innern Peripherie des Ringes oder des Radkranzes), wegräumt. Der Anguß, Gießzapfen, Gießkopf (das durch Ausfüllung des Gießloches und der Gießrinne mit dem Gußſtücke verbundene Metall) wird nach dem Erkalten mit der Säge abgeſchnitten. Die Meſſinggüſſe müſſen faſt ohne Ausnahme durch Befeilen, Abdrehen u. ſ. w. noch weiter ausgearbeitet werden, da ſie nie entweder eine glatte Oberfläche und ſcharfe Kanten haben, oder auch die reine gelbe (ſondern eine angelaufene, matt röthliche) Farbe zeigen. Der Lehmguß in Meſſing iſt von dem in Eiſen nicht verſchieden. Auch das Verfahren bei'm Formen und bei der Vollendung der Formen für den Guß iſt wie dort. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 97; — deſſen Artikel Meſſinggießerei in Prechtl's Encyklop. IX. 587 ꝛc. — Hartmann's Metallgießerei, S. 258. Bd. 103 des Schauplatzes.)

Mörtel, ſ. Kalk.

Mordans, ſ. Zeugdruckerei.

Mulemaſchinen, ſ. Baumwollenſpinnerei.

Münzkunſt nennt man zunächſt die Kunſt, Geldmünzen zu verfertigen, d. h., diejenigen kleinen Metallplatten von verſchiedenem, genau abgemeſſenem Werthe, die als Zahlmittel dienen ſollen. Das Geld iſt unſtreitig eines der wichtigſten und unentbehrlichſten Beförderungsmittel des Wohlſtandes und der Civiliſation; und kaum iſt denkbar, daß ein Volk in dem einen oder der andern eine höhere Stufe erreiche, wenn es den Gebrauch des Geldes nicht kennt. Offenbar verdankt die menſchliche Geſellſchaft ihre meiſten Fortſchritte den wunderbaren Wirkungen, welche die Trennung der Beſchäftigungen oder die Arbeitstheilung mit ſich bringt, und eine ſolche ſetzt den mannichfaltigſten Austauſch der gegenſeitigen Erzeugniſſe und Dienſtleiſtungen voraus. Allein, ſoll Jeder unmittelbar eintauſchen, was er gebrauchen will, gegen das, was er entbehren mag, und ſoll Jeder dabei das entſprechende Aequivalent für ſeine Arbeit erlangen, ſo wird der Tauſch mit ſo manchen Schwierigkeiten verbunden ſeyn, daß dieſer wechſelſeitige Verkehr und hiermit auch jene Trennung der Beſchäftigungen nur zu bald ihre Grenzen finden müſſen. Unendlich weiter wird hingegen dieſe Entwickelung gehen können, wenn ſich die Verkehrenden eines Zwiſchenmittels bedienen, das, ſollte es ſogar an ſich keinen andern Gebrauch haben, vollkommen geeignet wäre, einen genau abgemeſſenen, dauerhaften und bequemen Gegenwerth zu repräſentiren. Ein ſolches allgemeines Tauſchmittel nennen wir Geld. Wir verſtehen darunter eine Waare, nach deren Werth wir nicht nur den Tauſchwerth aller Pro-

ducte und Arbeit meſſen, ſondern in die wir auf unbeſtimmte Zeit jenen Werth umwandeln können, um ihn, ſo lang es uns gefällt, in dieſer Form aufzubewahren, und ohne Verringerung früher oder ſpäter erſt gegen andere Dinge oder Dienſte wieder umzutauſchen. Aller Tauſch wird dadurch ein mittelbarer und zerfällt in einen zweifachen Act, einen Verkauf und Kauf. Beabſichtigen wir auch, ſo oft wir unſer Eigenthum Andern abtreten oder Arbeit für Andere leiſten, die Erlangung anderer Gegenſtände oder Leiſtungen, ſo geſchieht dies nicht unmittelbar, ſondern wir verkaufen die unſrigen zuerſt gegen Geld, und erkaufen um dieſes dann erſt, was wir zu unſerem Gebrauche begehren. Im Gelde wollen wir nicht ſowohl Dinge oder Güter, als aber den bloßen Werth derſelben beſitzen, und das Geld muß dieſen nur verkörpern. Bedenkt man, unter welchen Bedingungen allein eine Materie alle Eigenſchaften des Geldes beſitzt, ſo ſieht man bald, daß die Metalle, und namentlich die edeln Metalle, Gold und Silber, ſich ungleich mehr als irgend eine andere Subſtanz zum Geldmaterial eignen, und wirklich iſt nicht eine nur etwas civiliſirte Nation bekannt, die nicht dieſe Stoffe als Geld gebrauchte. Dieſe Brauchbarkeit der edeln Metalle beruht vornehmlich auf folgenden Gründen: 1) Gold und Silber haben einen natürlichen und zwar ſehr hohen Preis oder Tauſchwerth. 2) Die Beſchaffenheit des reinen Metalles iſt immer dieſelbe, der Werth ſteht genau im Verhältniſſe der Maſſe reinen Metalles, und daſſelbe läßt ſich leicht in Stücke von beliebigem Gewichte theilen. 3) Die edeln Metalle haben eine ausnehmende Dauerhaftigkeit und Unzerſtörbarkeit. Sie bleiben in der Luft, wie im Waſſer, unverändert; ſie roſten nicht und werden von den wenigſten Flüſſigkeiten angegriffen. Das Feuer ſogar ſchmelzt ſie nur und verringert nicht ihren ſubſtanziellen Werth. Auch dadurch eignen ſie ſich vor unzähligen Subſtanzen zum Geldmaterial, da das Geld auf unbeſtimmte Zeit zur Aufbewahrung großer Werthe tauglich ſeyn ſoll. Eben ſo leiden ſie nur wenig durch die unvermeidliche Reibung bei'm gewöhnlichen Gebrauche; Metallgeld verträgt daher auch eine vieljährige und lebhafte Circulation. 4) Aus mehreren Gründen kann der Preis der edlen Metalle ſich nur ſehr langſam verändern, und auch in den entfernteſten Ländern nur wenig differiren. Nach Humboldt erhielt Europa aus Amerika bis 1809 an Gold 10½ und an Silber 534 Millionen Mark, und wird auch jetzt überhaupt etwa 47 Mal mehr Silber als Gold jährlich gewonnen — obſchon der Goldwerth kaum 16 Mal größer iſt. In Folge der amerikaniſchen Revolution hat die Ausbeute ſehr gelitten, in der letztern Zeit aber beinahe die frühere Höhe erlangt. In Braſilien hat ſie ſich ausnehmend vermindert, dagegen lieferten in den letzten Jahren der Ural und Altai 3—400, und 1837 ſogar 470 Pud oder für 28 Millionen franz. Franken. Auch in den vereinigten Staaten ſind

ſeit Kurzem Gruben eröffnet, die 3—4 Millionen franz. Fr. erzeugen. Geſetzt indeſſen, die Erde liefere Europa jährlich 150—200 Millionen Gold und Silber, ſo kann die Geldmaſſe verhältnißmäßig zur Bevölkerung kaum ſteigen, berückſichtigt man die vielfache ſonſtige Verwendung und Abnutzung der edlen Metalle, ſo wie den Abfluß nach Aſien; und der Werth kaum ſich ändern, bedenkt man, daß die circulirende Geldmaſſe für Preußen allein auf 500, für England auf 800, für Frankreich auf 2500 Millionen franz Fr. berechnet wird. Ohne Zweifel ſind die edlen Metalle anfangs bloß als zu Gegenſtänden des Luxus vorzüglich geeignete Subſtanzen geſucht und hochgeſchätzt worden; jetzt aber würden ſie wegen ihrer ausgezeichneten Brauchbarkeit als Geldſtoff, und hätten ſie auch keine andere, nicht minder geſchätzt ſeyn; die Meinung, ihr Werth ſey ein bloß imaginärer, beruht auf ganz irrigen Vorſtellungen. Da ſowohl das Gold, als Silber, die obgedachten weſentlichen Eigenſchaften beſitzt, die einen Stoff zum Geldmaterial qualificiren, ſo iſt es natürlich, daß beide dazu angewendet werden. Man erhält dadurch den Vortheil, daß, da Gold ungleich koſtbarer iſt, noch weit kleinere Maſſen ſchon einen ſehr hohen Werth repräſentiren. Andererſeits erwächſt aber aus der Anwendung zweier Metalle der Uebelſtand, daß, wie bei allen Waaren, das gegenſeitige Verhältniß ihres Werthes nicht immer gleich bleibt und überall daſſelbe iſt. Der Preis verändert ſich natürlich, indem entweder die Production des Goldes oder die des Silbers koſtbarer oder wohlfeiler wird. Man pflegt indeſſen nur den Werth des Goldes als veränderlich anzuſehen. Gegenwärtig iſt in den meiſten Ländern Europa's der Goldpreis der 15½- oder 15¾fache des Silberpreiſes. In Aſien iſt er etwas niedriger, und in früheren Zeiten betrug er oft nur das 10- oder 12fache. Dieſe Schwankungen haben zwar nur ſehr langſam ſtatt. Immerhin ergiebt ſich daraus, daß, wenn die Goldſtücke, z. B., ſo ausgeprägt werden, daß ſie viermal mehr werth ſind, als die größten Silbermünzen, ſie in der Folge oft etwas mehr oder weniger werth ſeyn werden, und daß hiermit ein Aufgeld (Agio) zur Ausgleichung der Differenz, und zuletzt das Umprägen nöthig wird. In neueren Zeiten, und zumal ſeit der Auffindung reicher Platinaminen im Ural, hat man auch auf die Anwendung dieſes Metalles als Geld gedacht; und allerdings beſitzt es faſt alle Eigenſchaften, welche Gold und Silber zu dieſem tauglich machen. Allein außerdem, daß die Reinigung deſſelben weit ſchwieriger iſt, tritt hier der Umſtand ein, daß auf lange Zeit noch deſſen Preis ſehr veränderlich ſeyn wird. Es iſt ſogar wahrſcheinlich, daß der Preis in Kurzem und plötzlich vielleicht bedeutend falle. Nicht leicht wird Jemand daher geneigt ſeyn, Platinageld um die dermalige Werthung anzunehmen, es ſey denn, daß der Staat, der es ausgiebt, die jeweilige Einlöſung verſpricht. Kann es aber unter dieſer Bedingung nur in Umlauf

kommen, ſo iſt es kein wahres Geld und leiſtet im Grunde nur, was ein Creditgeld (was Banknoten, z. B.), und in dieſem Falle iſt der innere Werth des Stoffes entbehrlich. — So ſehr geeignet nun aber die edeln Metalle ſind, um als allgemeines Tauſch- oder Circulationsmittel gebraucht zu werden, ſo können ſie doch nicht die ganze Beſtimmung deſſelben erfüllen. Mit Geld muß man nämlich auch für die kleinſten Werthe ein Aequivalent darbieten und die geringſten Werthunterſchiede damit ausgleichen können; und bei dem hohen Preiſe der edeln Metalle würden alsdann Silberſtücke ſogar zu klein werden, oder zu ſchwer von einander zu unterſcheiden ſeyn. Man iſt daher genöthigt, Geldſtücke auch aus einer wohlfeileren Materie zu machen, und wählt zu dieſem Ende entweder Kupfer, oder ein Gemiſch von Silber und Kupfer (Billon). Von einigen beſondern Umſtänden, die bei der Anwendung ſolcher Materien eintreten, wird indeſſen ſpäter die Rede ſeyn. Aus dem Vorigen erhellt, daß das Geld ſich von andern Waaren nur darin unterſcheidet, daß wir daſſelbe ſtets wieder umzutauſchen beabſichtigen. Stets aber verlangen wir, im Gelde ein Object von einem reellen und beſtimmten Werthe zu beſitzen. Da nun dieſer bei jedem Geldſtücke durchaus von der Menge des reinen Goldes oder Silbers abhängt, die es enthält, die Ausmittelung deſſelben aber für jeden einzelnen Empfänger mit manchen Schwierigkeiten verbunden wäre, ſo wird der Gebrauch jener Metalle als Geld ausnehmend erleichtert ſeyn, wenn es in ſolche Stücke zertheilt in Umlauf kommt, von deren Gehalt an feinem Metall ohne eigene Unterſuchung Jeder verſichert ſeyn kann. Dieſe, meiſt durch Ausprägen dargeſtellten, Geldſtücke heißen Geldmünzen, und die Verfertigung wird überall und mit Recht ausſchließlich von der Regierung oder unter ihrer beſondern Aufſicht und Gewährleiſtung veranſtaltet. Wer unbefugt und im Geheimen Geldmünzen fabricirt, wird als Falſchmünzer betrachtet und ſtreng beſtraft. Faſt ohne Ausnahme giebt man den Münzen die Form von kleinen runden Platten oder Scheiben, weil ſolche die bequemſte iſt, und verſieht beide Seitenflächen und meiſt auch den Rand mit aufgeprägten Verzierungen und Figuren, damit jede Beſchädigung leicht zu erkennen iſt. Die eine Seite, die gemeiniglich ein Bruſtbild enthält, heißt der Avers, die andere, auf der am paſſendſten der Nennwerth ausgedrückt iſt, der Revers. Obſchon der Werth der einzelnen Münzſtücke bloß durch den Gehalt an reinem Metall beſtimmt wird, ſo pflegt man dieſelben doch nicht nach dieſem zu benennen. Es muß daher feſtgeſetzt ſeyn, wie viel fein Metall eine jede Münze unter einer gegebenen Benennung enthalten ſoll. Und da aus mehreren Gründen auch die Gold- und Silbermünzen nicht aus reinem Metalle gemacht wrden, ſondern dieſes gewöhnlich mit etwas Kupfer vermiſcht und legirt wird, ſo muß 1) das Gewicht und 2) das Verhältniß der Legirung genau vorge-

ſchrieben ſeyn. Dieſe Beſtimmungen heißen das Schrot (poids) und Korn (titre); und unter Münzfuß begreift man die in jedem Lande eingeführte Münzabtheilung und dafür feſtgeſetzten Verhältniſſe. Faſt jeder Staat hat einen eigenen, von andern mehr oder weniger abweichenden, Münzfuß. Es entſtehen daraus für den Verkehr und die gegenſeitige Vergleichung der Werthe vielerlei Unbequemlichkeiten, und ſehr wünſchenswerth wäre offenbar, wenn in allen Ländern, ſo wie einerlei Zeiteintheilung, ſo daſſelbe Münzſyſtem eingeführt wäre, wenn überall nach derſelben Münzeinheit gerechnet würde und alle Münzen den gleichen Gehalt oder Werth hätten. Wer kann bezweifeln, daß eine Gleichförmigkeit, wie ſie in Frankreich für alle Münzen, Maaße und Gewichte beſteht, ungleich bequemer iſt, als die zahlloſe Mannigfaltigkeit, welche, z. B., Deutſchland und Italien aufweiſen. Kaum iſt jedoch zu hoffen, daß man ſich ſo bald, auf einem Congreſſe etwa, über ein ſolches allgemeines Münzſyſtem berathen und verſtändigen kann. — Erfreulich iſt dagegen, daß man in unſern Zeiten wenig mehr willkührliche Abänderungen und Verſchlechterungen des Münzfußes zu befürchten hat. Ehemals geſchah dies häufig; faſt in allen Staaten wurde von Zeit zu Zeit bald der Nennwerth erhöht, bald das Gewicht vermindert, bald das Korn verſchlechtert. So geſchah es, daß derſelbe Name immer weniger Metall bezeichnete. Man hielt ſich zu ſolchen Abänderungen um ſo eher befugt, da das Vorurtheil noch verbreitet war, der Werth der Münzen ſey ſo ziemlich ein willkührlicher; die Verſchlechterung aber mußte verſchuldeten Fürſten gar zu oft bequem ſeyn. Allein auch damals war eine Erhöhung des Nominalpreiſes aller Dinge die unausbleibliche Wirkung dieſer Abänderungen, und ſie brachten demnach Verwirrungen und Beeinträchtigungen des Eigenthums hervor. Jetzt, wo man allgemein anerkennt, daß der Werth des Geldes einzig durch das Quantum edlen Metalles und durch deſſen natürlichen Preis beſtimmt wird, daß kein Fürſt im Stande iſt, dieſen abzuändern, und da jede Täuſchung überdies ſogleich bekannt wird, ſo kann es keiner Regierung mehr einfallen, durch Verſchlechterung der Münzen einen Gewinn zu erſtreben. Veränderungen des Münzfußes können jetzt nur eine vortheilhafte Einrichtung und Abtheilung zum Zwecke haben. Jeder Verſuch, die Münzen im Geheimen zu verſchlechtern, wäre ein eben ſo thörichtes, als ſchändliches Unternehmen. In Deutſchland wird der Münzfuß gewöhnlich beſtimmt, indem feſtgeſetzt iſt, wie viel Sechzehntheile oder Loth reines Silber eine legirte (oder rauhe) Mark (cöllniſch) enthalten ſoll, und wie viele Münzſtücke (Thaler oder Gulden) aus der Mark geprägt werden ſollen. In Preußen, Hannover, Braunſchweig, Sachſen ꝛc. werden aus einer rauhen Mark 10½ Thaler geprägt, und aus der feinen 14 Thaler. Das gemünzte Silber iſt daher 12löthig. Im Oeſterreichiſchen prägt man aus der

feinen Mark 20; in den ſüddeutſchen Staaten 24, in Hannover 18 Gulden. — Auf ähnliche Weiſe wird für Goldmünzen von einer gegebenen Benennung feſtgeſetzt, wie viel 24ſtel oder Karate feines Gold ſie enthalten, und wie viel Stücke von einer alſo beſchickten Mark geprägt werden ſollen. 1 Karat wird in 12 Gran untergetheilt. In Frankreich iſt ſeit 1793 der Gehalt oder das Korn für alle Gold- und Silbermünzen zu $\frac{9}{10}$ fein und $\frac{1}{10}$ Legirung feſtgeſetzt und das Gewicht des Franken zu 5 Gramm ($\frac{1}{200}$ Kilogr.). 1 Fünffrankenſtück wiegt demnach 25 Gramm und enthält $22\frac{1}{2}$ Gramm Silber und $2\frac{1}{2}$ Gramm Kupfer. 1 Zweifrankenſtück 9 Gr. Silber und 1 Gr. Kupfer; 1 Einfrankenſtück $4\frac{1}{2}$ Gr. Silber und $\frac{1}{2}$ Gr. Kupfer u. ſ. w. — Ehemals wurde mitunter das Gold mit Silber legirt, jetzt aber ſtets mit Kupfer. — Bei der Berechnung des Werthes kommt der Werth der Legirung gar nicht in Anſchlag, da er ſelbſt in Silbermünzen nicht einmal $\frac{1}{1500}$ beträgt. — Häufig rechnet man nach einer von der Abtheilung der curſirenden Münzen abweichenden Geldeintheilung. Man nennt dieſe fiktiven Geldſorten gewöhnlich Rechnungsmünzen. So rechnet man hier und da nach Gulden, wovon 9, 10, 11 oder 12 auf 1 Louisd'or gehen, ohne daß dergleichen Guldenſtücke curſiren. Zuweilen haben auch Kaufleute unter ſich ein beſtimmtes Quantum Silber als Einheit für ihre Rechnungen angenommen, um ſich gegen alle willkürlichen Münzveränderungen zu ſchützen. So bezeichnet in Amſterdam ein Gulden Banco und in Hamburg eine Mark Banco eine unveränderliche Menge Silber. — Vom Remedium. Obſchon für jede Münzſorte Schrot und Korn genau feſtgeſetzt iſt, indem darunter eine beſtimmte Menge Feinmetall verſtanden wird, ſo iſt doch in der Verfertigung der Münze nicht für jedes einzelne Stück eine mathematiſche Genauigkeit erreichbar. Es muß demnach eine geringe Abweichung über und unter dem geſetzlichen Verhältniſſe geſtattet werden. Dieſe Abweichung pflegt man Remedium zu nennen, und es giebt ein Remedium ſowohl für das Schrot, als für das Korn. Vom Schlagſchatze. Der Preis des gemünzten Silbers ſteht naturgemäß etwas höher, als der des ungemünzten; denn 1) iſt die Verfertigung der Münzen mit Koſten verbunden, die mit allem Recht auf das Fabricat zu ſchlagen ſind, und 2) mag, wie bei jeder Fabrication, ſelbſt ein Gewinn hinzugerechnet werden. Dieſe Preiserhöhung heißt Schlagſchatz. In England hingegen wird umgekehrt gar kein Schlagſchatz gerechnet. Gegen 1 Pfund Silber oder Gold von geſetzlichem Korn zahlt die Münze gleiches Gewicht an geprägtem Metall. Sie verzichtet nicht nur auf allen Gewinn, ſondern der Staat trägt ſogar die Fabricationskoſten. Schwerlich dürften die Gründe, die zu Gunſten dieſes Princips angeführt werden, daſſelbe als wirklich zweckmäßig oder rationell rechtfertigen. Das Unnatürliche ergiebt ſich auch daraus, daß man dort durch ſcharfe Verbote

das Einſchmelzen verhindern muß. Immer mehr verzichten die Regierungen hingegen auf allen Münzgewinn; denn dieſer kann nur aus einer erzwungenen Erhöhung des Werthes über den nothwendigen hervorgehen. Würde **A** für Barrenſilber weniger gemünztes zahlen wollen, als **B**, ſo würde er keines erhalten, und prägt er aus der gleichen Maſſe 51 Gulden, während **B** nur 50 daraus münzt, um 2 Procent Gewinn zu haben, ſo werden, trotz der gleichen Benennung, die Gulden von **A** gegen die von **B** im Handel ſtets 2 Procent verlieren. Dieſer Gewinn, der übrigens nie groß ſeyn kann, veranlaßt demnach nicht nur manche Störungen, ſondern reizt außerdem Andere zu unbefugtem Verfertigen ſolcher Landesmünzen. Beſchränkt ſich der Schlagſchatz auf die nothwendigen Fabricationskoſten (und ſind dieſe beinahe gleich), ſo werden die Münzen verſchiedener Länder gegenſeitig nicht nur nach ihrem innern Werthe, ſondern auch nach ihrem verhältnißmäßigen Nennwerthe angenommen werden. Verhält ſich, z. B., der ſchweizeriſche Münzfuß zum franzöſiſchen wie 40 : 27, und enthalten 27 Schweizerfranken genau ſo viel Silber, als 40 franzöſiſche Franken, ſo ſollten in beiden Ländern $6\frac{3}{4}$ Schweizerthaler zu 4 Fr. und 8 franzöſiſche Fünffrankenthaler als gleiche Werthe curſiren. Damit dies jedoch ſtatt habe, muß in einem Lande das fremde Gepräge öffentlich auch anerkannt ſeyn, wozu es oft einer obrigkeitlichen Würdigung bedarf. Sonſt würde daſſelbe oft nur gleich einer Handelswaare gelten, was es an Feinmetall werth iſt, und gegen die Landesmünze verlieren, was der Schlagſchatz beträgt. Natürlich wird dann aber auch fremdes Geld ein Land meiden, wo es gar nicht, oder zu niedrig gewürdigt iſt; und von dieſer Werthung hängt es daher hauptſächlich ab, ob und welche ausländiſche Geldſorten in Umlauf gezogen werden. Wenn ferner der Staat aus den Münzen keinen Gewinn ziehen will, ſo mag es für manche Regierungen vortheilhaft ſeyn, die Landesmünze nicht ſelbſt, ſondern von Fremden verfertigen zu laſſen, ſobald dieſe es mit geringern Koſten thun können. Für manche kleine Staaten mag es ſogar zweckmäßig ſeyn, ſich bloß mit ausländiſchen Silber- und Goldmünzen zu behelfen, oder vollends einen nachbarlichen Münzfuß anzunehmen. Unter Münzpari verſteht man die Vergleichung der verſchiedenen Münzen nach ihrem innern Werthe. Verhält ſich der Goldgehalt des engliſchen Souverains zu dem des franzöſiſchen Zwanzigfrankenſtücks wie 7318 : 5806 und wird letzteres zu 20 franzöſiſchen Franken gerechnet, ſo iſt das Münzpari für den Souverain = $25\frac{1}{2}$ Franken. Im Handel wird aber gewöhnlich ein etwas abweichendes Verhältniß angenommen, weil bei der einen Münze noch die Wertherhöhung durch das Münzen, bei der andern mehr oder weniger bloß der reine Metallwerth in Anſchlag kommt. Dieſes veränderliche Werthverhältniß, oder der Wechſelcurs, hängt wie der Marktpreis jeder Waare von der Nachfrage ab. Scheide-

münze. Unter Scheidemünze begreift man alle aus reinem oder mit wenig Silber verſetztem Kupfer (Billon) gemachte Münze. Solche Münze iſt Bedürfniß, weil, zumal für den täglichen Verkehr, auch die kleinſten Werthe mit Geld müſſen auszugleichen ſeyn, und Silbermünzen von ſo geringem Werthe zu klein ausfallen würden. Alle Geldſtücke indeſſen, die, aus Silber beſtehend, nicht zu klein würden, ſollten wirklich aus dieſem Metalle gemacht werden. Sowohl Mangel, als Ueberfluß an Scheidemünze iſt ein Uebelſtand; denn iſt zu viel im Umlauf, ſo wird häufig mit vielen Scheidemünzſtücken bezahlt, was weit bequemer mit einer oder wenigen Silbermünzen bezahlt werden könnte. Wie viel ſolcher Münze ein Land bedarf, läßt ſich nicht angeben; leicht aber wäre das richtige Ebenmaaß ſtets zu erhalten, wenn überall obrigkeitliche Anſtalten zum beliebigen Auswechſeln vorhanden wären. Daraus iſt jedoch erſichtlich, daß der Zweck der Scheidemünzen ſehr wohl durch bloße Münzzeichen zu erreichen wäre, denn unter der eben angegebenen Bedingung würden ſolche auch ohne innern Werth (ſo wie Zahlpfennige bei'm Spiel) gleich wirklichem Gelde angenommen. Ohne Zweifel böte auch die Einführung einer ſolchen Münze aus faſt werthloſem Metall (einer Art Creditgeldes, wie Banknoten) mehrere Vortheile und eine nicht geringere Erſparniß dar, und namentlich auch, weil viele Scheidemünzſtücke verloren gehen. Und gegen ein übermäßiges Ausgeben ſchützte vollkommen die Verpflichtung der Wechſelbank. Dieſe Münze ohne einen Werth würde freilich außer Landes verſchmäht; allein der Zweck der Scheidemünze beſchränkt ſich, in der Regel, auf den inländiſchen Verkehr. Es iſt indeſſen nicht zu verkennen, daß eine ſolche Münze einen außerordentlichen Anreiz zur Falſchmünzerei erzeugte, und daß es faſt unmöglich wäre, das Einbringen, zumal im Auslande nachgemachter, zu verhindern. Dieſer Umſtand iſt daher wahrſcheinlich auch die Urſache, daß man Scheidemünze vorzieht, deren Realwerth ſich ihrem Nennwerthe wenigſtens annähert. Immerhin ſind die Principien, welche für die Verfertigung der Gold- und Silbermünzen aufgeſtellt worden, nicht ganz auf die der Scheidemünzen anzuwenden. — Die Prägungskoſten ſind nämlich verhältnißmäßig weit größer (die Verfertigung von ſechszig Kreuzerſtücken muß mehr koſten, als die eines Guldenſtückes); der Metallwerth kann alſo unmöglich dem Nennwerthe proportional bleiben. Münzen aus Kupfer kann man überdies gar nicht den vollen Werth an Kupfer geben, theils weil ſie zu ſchwer würden, theils weil der Preis dieſes Metalles ſehr ungleich und veränderlich iſt. Die Kupfermünzen würden, ſo oft der Preis ſtiege, eingeſchmolzen. Das Billon endlich iſt oft ſchwer von noch geringeren oder andern Alliagen zu unterſcheiden, ſo daß nicht nur der Fiscus kaum der Verſuchung widerſtehen kann, in der Verfertigung dieſer Münze einen Nutzen zu finden, ſondern daß auch ſie die Falſchmünzerei erleich-

tert. Kupfer und Zinn vermiſcht, hat bei gewiſſen Verhältniſſen ganz das Anſehen des ſchönſten Billons. Es iſt daher rathſam, Scheidemünze nur für die kleinſten Bruchtheile zu verfertigen, durchaus nicht mehr in Umlauf zu ſetzen, als der Bedarf erfordert, damit falſche deſto leichter an Tag kommt, und ſich auch bei dieſer Münze eines möglichſt ſchönen und vollkommenen Gepräges zu befleißigen. Die preußiſchen Silbergroſchen enthalten $\frac{2}{9}$ Silber und $\frac{7}{9}$ Kupfer und aus der Mark (fein) werden 16 Thaler zu 30 Groſchen gemacht. Für die Kupfermünzen wird der Centner zu 100 rheiniſch ausgeprägt.

Techniſcher Theil des Münzweſens. Die Verfertigung der goldenen und ſilbernen Münzen zerfällt gewöhnlich in folgende Operationen: 1) das Schmelzen und Legiren des Metalles; 2) das Ausgießen zu Zainen; 3) das Ausſtrecken dieſer Zainen; 4) das Ausſtückeln derſelben zu Platten; 5) das Juſtiren und Blankſieden der Platten; 6) das Rändern derſelben; 7) das Ausprägen. Die Metalle trägt man in dem gehörigen Verhältniſſe in Graphittiegel ein, die man vorher bis zum Rothglühen erhitzt, wodurch man leicht jeden Sprung entdecken kann. Die geſchmolzene Maſſe rührt man gut um und nimmt davon eine Probe zur Unterſuchung, aus welcher ſich ergiebt, ob man noch von dem einen oder dem andern Metalle zuzuſetzen hat. Das Metall wird mit Kellen in Formen von Gußeiſen eingetragen und in Stäben von 15 Zoll Länge, 3 bis 4 Linien Dicke und von der Breite der Münze gegoſſen. Dieſe Stangen werden zu Blechen, von der Dicke der Münze, unter einem kleinen Walzwerk ausgeſtreckt, welches ſo ſorgfältig gearbeitet iſt, daß die Bleche gerade bleiben und dieſelbe Dicke erhalten. Während des Walzens werden die Stangen mehrere Male ausgeglüht. Aus den Blechen werden, mittelſt eines Durchſchnittes, runde Platten von der Größe der Münze ausgeſtoßen. — Der Durchſchnitt, wie er für kleine Münzen zweckmäßig iſt, wird, ſowohl um runde Platten überhaupt, als auch, mit kleinen Abänderungen, um Löcher in Metallplatten zu machen, von verſchiedenen Metallarbeitern ſehr häufig angewendet. Zwiſchen zwei maſſiven Ständern bewegt ſich der Schieber d, Fig. 103, auf und nieder; in dieſem iſt unten der ſtählerne Cylinder o befeſtigt. Durch die Schraube **B**, welche ein dreifaches Gewinde hat, wird der Schieber heruntergedrückt, und durch die Stangen b b, welche in der Platte t, die auf dem Ende der Schraube frei aufliegt, befeſtigt ſind, wieder in die Höhe gehoben. Der Arbeiter bewegt den Balancier **C** mit den ſchweren Scheiben **G** vermittelſt der Handhabe **J**; durch eine Umdrehung der Schraube um einen Viertel-Kreis wird der Schieber ſo tief geſenkt, daß der Cylinder o in den ſtählernen Ring n hineingeht. Bei dem Durchſchnitte für größere Münzen wird der Schieber, vermittelſt eines Krummzapfens a a, Fig. 104, der durch eine Dampfmaſchine oder

vermittelſt Menſchenkraft mit einer Kurbel in Bewegung geſetzt wird, auf und nieder bewegt. Bei'm Niedergehen drückt das Stück g, welches frei in einer Vertiefung des Cylinders d liegt, denſelben herunter. Das Heraufgehen geſchieht durch die Stangen b b, welche in dem Ringſtücke c befeſtigt ſind, das in einer Nuthe des Cylinders liegt. Die Schieberbacken e e, in welchen eine Büchſe von Meſſing i liegt, die mit Schrauben angezogen werden kann und dicht an den Cylinder anſchließt, bewirken, daß dieſelbe in gerader und ſtets in derſelben Richtung auf- und niedergeht. Mit Schrauben iſt in dem Cylinder d der ſtählerne Cylinder o, Fig. 105, befeſtigt, der durch das Ringſtück (den Abdrücker) f in derſelben Richtung erhalten wird. Die Unterlage n liegt in dem eiſernen Ueberwurfe r, welcher auf der unteren Platte mit der Schraube l befeſtigt wird. In die Unterlage wird der Ring u gelegt, welcher aus gehärtetem Stahl beſteht und deſſen obere Kante zu einer ſcharfen Schneide geſchliffen iſt. Damit das Blech die gehörige Lage erhalte, ſo legt man es zur linken Seite an den Anſatz m, Fig. 106, und ſchiebt es jedes Mal ſo weit fort, daß die Kanten des letzten Loches gegen die Spitze h ſtoßen, die man ſo ſtellen kann, daß zwiſchen jedem Loche nur ein kleiner Zwiſchenraum bleibt. Bei jedesmaligem Heruntergehen wird eine Scheibe von dem Durchmeſſer des Cylinders o ausgeſtoßen, welche durch das Loch s in einen Kaſten fällt. Das Blech bleibt alsdann an dem Cylinder o ſitzen und wird bei'm Heraufgehen deſſelben durch den Abdruck f abgeſtreift. — Die Platten werden geglüht und darauf justirt: auf der einen Schale einer Wage liegt das richtige Gewicht und auf die andere legt man die Platte; die zu leichten Platten werden eingeſchmolzen, die zu ſchweren werden auf der einen Fläche abgefeilt. Den Rand der Platte macht man bei den größern Münzen vor dem Prägen zuerſt glatt und verſieht ihn dann mit Schrift oder Verzierungen, indem man ſie zwiſchen zwei gehärtete ſtählerne Rändeleiſen a und c, Fig. 107, Taf. XV., preßt; das eine liegt feſt, das andere wird mit einer Kurbel oder andern Vorrichtung bewegt. Auf den zugekehrten Seiten derſelben, welche gewöhnlich gerade und einander parallel und um den Durchmeſſer der Münze von einander entfernt ſind, ſteht die Zeichnung oder Schrift, und zwar auf jedem die Hälfte, gewöhnlich erhaben, damit ſie auf der Münze vertieft erſcheine. Die Platte i wird vermittelſt einer Vorrichtung zwiſchen die Rändeleiſen geſchoben, und das eine ſo weit fortbewegt, daß die Münze eine halbe Umdrehung macht, ſo daß die eine Hälfte ihres Randes von dem einen, die andere von dem andern Rändeleiſen den Eindruck erhält. Den Platten zu ganzen Silbergroſchen giebt man einen glatten Rand. Die halben Silbergroſchen werden nicht gerändelt. Um das Kupferoxyd, womit ſie bedeckt ſind, und das ſich bei'm Ausglühen gebildet hat, wegzunehmen, werden ſie in Schwefelſäure, welche man,

nach dem Gehalte der Platte, mit ſehr viel Waſſer verdünnt, geſotten, wobei eine dünne, reine Silber- oder Goldſchicht auf der Oberfläche zurückbleibt; um ſie vollſtändig zu reinigen, werden ſie mit gepulvertem Weinſtein in Fäſſer, welche man um ihre Axe ſich drehen läßt, geſchüttet. Zum Prägen der Münzen und des Stempels wird dieſelbe Maſchine angewendet. Der Schieber **C**, Fig. 108, Taf. **XV**. (letztere den Untertheil des Prägſtockes im Durchſchnitte darſtellend), wird durch die Schraube **B**, welche ein dreifaches flaches Gewinde hat, bewegt; es bedarf, nach der Kraft, welche man anwenden will, einer Drehung von 60 bis 180°. Oben an die Schraube iſt ein Schwengel **F**, und an dieſen ſind die Schwungkugeln **G** befeſtigt. Das Heruntergehen der Schraube und der Stoß wird bewirkt, indem die Arbeiter den Schwengel mittelſt Riemen an ſich ziehen, oder mit der Hand von ſich ſtoßen. Wenn der Stoß erfolgt iſt, wird durch die Elaſticität der Unterlagen der Schieber in die Höhe gehoben und der zurückgehende Schwengel mit den Schwungkugeln ſchlägt gegen einen, über mehrere Federn ſtraff angezogenen Riemen. Der Schieber **C** wird nach dem Stoße durch zwei ſtarke Federn **w**, Fig. 109, wieder gehoben. In dieſen Federn ſtecken die Stangen **u**, die oben mit einer über das Ende der Feder übergreifenden Platte **u'** verſehen und unten in das Ringſtück **v** eingeſchoben ſind; bei'm Heruntergehen wird die Feder, welche mit ihrem untern Ende aufliegt, zuſammengedrückt. Die Schraube **B** liegt mit ihrem eingelegten, gehärteten ſtählernen Pfropfen **l** auf dem des Schiebers **k** frei auf. Der Schieber bewegt ſich in den Backen **a a**, die in dem Ständer befeſtigt ſind, auf und nieder; in den Backen liegen, um bei jedem Ausſchleifen gleich nachhelfen zu können, Büchſen **c c**, die man durch Schrauben anziehen kann. In dem Augenblicke, wenn die beiden Stempel die Platte berühren, faßt die Knagge **c'** der Schraube eine ihr gegenüberſtehende Knagge des Schiebers, wodurch dieſer eine drehende Bewegung erhält, welche eine leichtere und beſſere Ausprägung bewirkt. Das Ringſtück **v** beſteht aus zwei Theilen, die, wenn ſie in die Nuthe des Schiebers eingelegt worden ſind, durch Schrauben feſt zuſammengezogen werden; unten in den Schieber iſt aus gehärtetem Stahl das Stück **g** eingelegt. Der Oberſtempel **i**, Fig. 111, wird durch die Schrauben **h h** in den Ring **e** befeſtigt, welcher an den Schieber **l** von unten angeſchroben iſt, ſo daß der Cylinder **g** den Stempel berührt. Der Unterſtempel **q** ruht auf dem in dem Ambos **o** eingelegten Stahlſtück **o'**; der Ambos kann vermittelſt der vier Schrauben **b** von Außen ſo geſtellt werden, daß die einander zugekehrten Flächen des oberen und unteren Stempels parallel ſind. Bei'm Prägen liegt die Münze in dem Ringe **n' n'**; iſt der Stoß erfolgt, ſo wird bei'm Zurückgehen der Schraube das Ringſtück **t t**, woran die Stangen **s**, die in den Balken **r** eingeſchroben ſind, befeſtigt, und durch dieſen wird der

Stempel und der Ring, worin er liegt, ſo ſtark gehoben, daß die Fläche des Stempels mit der untern Platte des Prägwerkes in einer Ebene liegt und die darauf liegende Münze durch die Platte **D** weggeſchlagen werden kann. Durch eine ſtarke Feder, welche auf die den Stempel umgebende Hülſe drückt, wird derſelbe wieder in ſeine frühere Lage zurückgebracht. Bei'm Zurückgehen der Schraube wird durch den an derſelben befeſtigten Anſatz **x**, Taf. **XVI.**, Fig. 110, und durch die Naſe **y** die Stange **D** ſo weit gedreht, daß das Loch **J** über dem Loche **z** ſteht; in das Loch **J** wirft der Arbeiter vor dem Drehen die Münze. Wenn die Platte die geprägte Münze weggeſchoben hat und die neue Platte über dem Loche ſteht, ſo wird die Stange **D** durch den Anſatz 3, deſſen oberes Ende geneigt iſt, gehoben, und die Münze fällt in den Ring, und iſt darauf bei'm weiteren Drehen der Schraube die Naſe **y** bei dem Anſatze **x** vorübergegangen, ſo zieht die Feder die Aufbringeplatte wieder zurück. — Bei'm Prägen der Goldmünzen liegt die Goldplatte in einem in drei Theile zerſchnittenen Ringe, deſſen innerer Rand gerieft oder mit Buchſtaben verſehen iſt. Wenn durch das Heruntergehen des Schiebers die Prägung geſchieht, ſo werden dadurch zugleich vermittelſt Keile die Theile des Ringes, zwiſchen denen ein kleiner Zwiſchenraum iſt, an die Platte angedrückt, die dadurch die Randverzierung erhält. Der Kopf zum Münzſtempel wird erhaben vom Stempelſchneider (médailleur) geſchnitten und darauf gehärtet. Den Kopf prägt man in weichem Stahl ab, und ſchneidet die Schrift u. ſ. w. vertieft darin ein. Von dieſem Stempel (Matrize) wird, nachdem er gehärtet, ein Abdruck gemacht (Patrize) und von dieſem, nachdem er gleichfalls gehärtet, der Stempel, womit die Münze geprägt wird. Das Prägen dieſes Stempels **a**, Fig. 112, geſchieht unter dem Schieber **C**, worin bloß der Cylinder **g** eingelegt iſt, welcher unmittelbar auf den Stempel drückt; das weiche Stahlſtück, worin man den Stempel abdrucken will, liegt in einem Ringe, welcher nach Außen aus Eiſen, nach Innen aus Stahl beſteht, und ruht auf einem Amboſe, welcher in die untere Platte des Prägewerkes, die bei'm Stempelprägen aus einem maſſiven Stücke beſteht, eingelegt iſt. Der Stempel liegt gleichfalls in einem ähnlichen Ringe **d**, Figur 113. Die Geſtalt der Ringe richtet ſich nach der der Stempel. Durch einen halbkreisförmigen Ausſchnitt, welcher an die Ringe gelegt wird, bewirkt man, daß die Patrize genau über dem Stempel ſteht. Zuerſt giebt man einen gelinden Stoß; dann verſtärkt man die Stöße, mit denen man ſo lange fortfährt, indem man dazwiſchen den Stempel **b**, Fig. 114, in einem eiſernen Kaſten zwiſchen Kohlenpulver ausglüht, bis die Abprägung vollſtändig erfolgt iſt. (Mitſcherlich, Chemie, **II.** 2. 315. — Prechtl in ſeiner Encyklop. **X.** 224 ꝛc. — Hartmann's Handbuch des Maſchinen- und Fabrikenweſens. **II.** 1. 597 ꝛc.)

Muſſivgold, ſ. Zinn.
Muſſivſilber, ſ. Queckſilber.
Mutterlauge, ſ. Pottaſche.

N.

Nachlaſſen des Stahles, ſ. Eiſen.

Nadelfabrication. — I. Nähnadeln; die Nadeln geben ein recht auffallendes Beiſpiel von dem Vortheile, welchen die fabrikmäßige Vertheilung der Arbeit gewährt. Eine Nähnadel muß bis zu ihrer gänzlichen Vollendung, je nach Verſchiedenheiten in der Fabrication, 90 bis 120 Mal durch die Hand gehen, und es würde demnach ganz unmöglich ſeyn, ſie um den bekannten niedrigen Preis herzuſtellen, wenn nicht 1) jede Hauptoperation beſonderen Arbeitern zugewieſen wäre, welche darin — weil ſie immer nur dieſen einzelnen Theil der Fabrication betreiben — die größte Fertigkeit erlangt haben, und 2) die meiſten Operationen mit einer großen Anzahl Nadeln gleichzeitig vorgenommen werden. Man verfertigt die Nähnadeln theils aus Stahldraht, theils aus Eiſendraht; im letztern Falle müſſen ſie vor dem Härten durch Einſetzen in Stahl verwandelt werden. — Der Draht, den die Fabrik in der gewöhnlichen Geſtalt von Ringen erhält, wird zuerſt auf einen achtarmigen Haspel abgewickelt, deſſen Umfang 17 bis 18 Fuß beträgt. Der Haspel iſt in Fig. 115 und 116, Taf. XVI., von zwei Seiten dargeſtellt. A iſt die Rolle, auf welche der abzuwindende Draht gelegt wird, B der Haspel, C das Geſtell, D ein Arm des Haspels, der von dem feſten Theile F verkürzt und verlängert werden kann, welches den Zweck hat, den dicht aufgewundenen Draht leicht von den Querſtücken E der acht Haspelarme abnehmen zu können. Man nimmt nämlich, wenn dies geſchehen ſoll, einen Stift weg, ſchiebt den Arm nieder und nimmt den großen Ring mit Leichtigkeit ab, worauf der Arm wieder aufwärts geſchoben und in dieſer Stellung befeſtigt wird. G iſt die Kurbel zum Umdrehen des Haspels. Man erhält auf dieſe Weiſe einen ſehr großen Ring, welcher nachher mittelſt einer vom Waſſer bewegten Scheere an zwei entgegengeſetzten Puncten durchſchnitten wird, ſo daß er in zwei Büſchel, jeder ungefähr 9 Fuß lang und aus 90 bis 100 Drähten beſtehend, zerfällt. Dieſe Scheere iſt in Fig. 117 in einer Seitenanſicht dargeſtellt. Die Zugſtange A wird durch den Krummzapfen einer Welle bewegt; dieſelbe wirkt auf das an der Welle G ſitzende Halbkreuz BC, und von dem Arme C aus geht die Zugſtange, welche die beweglichen Schen-

kel **E** der Scheere bewegt. Die nämliche Scheere wird ſogleich angewendet, um dieſe langen Büſchel ferner zu zertheilen, und zwar in Stücke oder ſogenannte Schachte, welche die doppelte Länge der Nadeln haben. Um dieſes Maaß richtig zu treffen, bedient ſich der Arbeiter eines Maaßes oder einer Lehre (Schachtmodell), nämlich eines halben hohlen Cylinders von Holz, der an beiden Enden offen, aber im Innern durch eine Querwand in zwei möglichſt lange Theile getrennt iſt. Die eine Abtheilung hat das Maaß der doppelten Nadellänge; die andere iſt gerade ſo lang, als die Nadeln ſind. Man muß folglich für jede Nummer der Nadeln ein eigenes Modell haben. Der Arbeiter hält daſſelbe in der rechten Hand auf der einen Seite der Scheere; mit der linken faßt er auf der andern Seite den Drahtbüſchel, deſſen gleichgeſtoßene Enden er in die lange Abtheilung des Modelles bis dicht an deſſen Querwand einſchiebt. Wenn ſonach der Schnitt unmittelbar am Ende des Modelles gemacht wird, ſo haben die in dem letztern befindlichen abgeſchnittenen Stücke gerade die erforderliche Länge. Die Scheere macht 21 Schnitte in der Minute; zwei Schnitte ſind nöthig, um einen Büſchel von 100 Drähten zu durchſchneiden, und der dritte Schnitt geht mit dem Weglegen der geſchnittenen Schachte verloren; mithin können in einer Minute etwa 700, oder in einer Stunde 40,000 Schachte verfertigt werden, woraus 80,000 Nadeln entſtehen. Die Schachte müſſen zunächſt gerade gerichtet werden, da ſie zum großen Theile mehr oder weniger verbogen ſind. Die Arbeit des Richtens geſchieht mittelſt einer einfachen Maſchine. Es werden 5000 bis 6000 Schachte dicht zuſammen in zwei ſtarke eiſerne Ringe in Fig. 118 bei **A** und **B** und in **C** in der Fronte geſehen, geſteckt, welche letztere von der Mitte und von den Enden der Drähte etwas entfernt bleiben; das Ganze glüht man ſchwach zwiſchen Holzkohlenfeuer, um die Drähte weich zu machen. Die mit den Ringen zuſammengebundenen Drähte werden nun auf eine ebene, glatte Bank **L M**, Fig. 119, gelegt, die mit einer gußeiſernen Platte **D E** bedeckt iſt, in welcher zwei Falzen ſind, die hinlängliche Tiefe haben, um die Ringe aufzunehmen, welche die Drähte zuſammenbinden. Darüber wird nun die bewegliche Platte **F**, das ſogenannte Streicheiſen, mit eben ſolchen Ausſchnitten, die in Fig. 120 nach größerem Maaßſtabe dargeſtellt worden, gelegt, ſo daß ſie nur auf die Drähte ihren Druck ausübt. Auf dem tiſchartigen Gerüſte der Maſchine **L M** ſtehen zwei ſenkrechte Säulen **C H** mit dem Querbalken **A A**, der in den Gabeln liegt, die in den Säulen ausgeſchnitten worden ſind. Der Querbalken **A A** paßt ſehr genau in ein Zapfenloch in dem pendelartigen Stücke **N** und iſt in demſelben durch einen ſtarken Nagel befeſtigt, ſo daß die hin- und hergehende Bewegung des Balkens **A A** auch den Pendel **N** betrifft. Soll nun das Drahtbündel **B** zwiſchen die Platten gelegt werden, ſo wird mittelſt der beiden Ketten **J K**,

Taf. XVII., Fig. 119, und des Hebels **G O** der Pendel mit dem Querbalken gehoben. Man zieht daher an der Kette, und wenn das Bündel den gehörigen Platz erhalten hat, ſo läßt man den Pendel niederfallen, worauf er an Handgriffen von zwei Arbeitern hin- und hergeſchoben wird. 5 oder 6 ſolche Bewegungen reichen hin, das Richten zu bewerkſtelligen, wobei zugleich der größte Theil des Glühſpans durch die Reibung abfällt. Die gerade gerichteten Schachte werden nun auf der Schleifmühle an beiden Enden zugeſpitzt. Die Schleifmühle enthält eine Anzahl vom Waſſer getriebener Schleifſteine, welche dichtkörnige und ziemlich harte Sandſteine von 4 bis 5 Zoll Dicke ſind. Ihr Durchmeſſer iſt verſchieden, von 6 Zoll bis 30 Zoll; durch eine an ihrer Achſe befindliche Rolle und eine Schnur ohne Ende erhalten ſie von einem Rade der bewegenden Welle aus eine Umdrehung von ſolcher Geſchwindigkeit, daß der Umkreis in einer Secunde 100 bis 150 Fuß durchläuft; man läßt nämlich die 6zölligen Steine etwa gegen 4000, die 30zölligen wohl 1000 bis 1200 Umdrehungen in der Minute machen, um die Arbeit zu beſchleunigen. Der vor dem Steine ſitzende Arbeiter nimmt zwiſchen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand 30 bis 60 Schachte (je nach ihrer Feinheit) und hält das Ende derſelben an den Stein, während ſein Daumen durch eine Art ledernen Fingerhutes geſchützt iſt und er den längs ſeines Zeigefingers ausgebreiteten Drähten eine rollende Bewegung ertheilt, damit die Spitzen rund ausfallen und genau in der Achſe der Nadeln entſtehen. Ein fertiger Arbeiter kann des Tages 30,000 Nadeln anſpitzen. Das Schleifen muß, des Roſtes halber, trocken geſchehen; die Schleifer ſind daher dem Stein- und Metallſtaube ausgeſetzt, welcher eingeathmet die ſchlimmſten Folgen für die Geſundheit herbeiführt. Unter den verſchiedenen Vorrichtungen, durch welche man dieſen Nachtheil zu entfernen verſucht hat, beſteht die einfachſte und zugleich zweckmäßigſte darin, den Stein mit einem Kaſten zu umgeben, der überall geſchloſſen iſt, mit Ausnahme einer kleinen Oeffnung, durch welche die zu ſchleifenden Drähte eingehalten werden. Die ſchnelle Umdrehung des Steines erzeugt einen Luftzug, welcher den Staub in den Kaſten hinein und ferner durch ein Abzugrohr fort in einen Schornſtein reißt. Um dieſe Wirkung noch zu befördern, mündet ſich in das Abzugrohr eine zweite, engere Röhre, welche heiße Luft aus einem Ofen zuführt. Der Kaſten iſt aus 6 Linien dicken, gewalzten Eiſenplatten gebildet, damit er zugleich die nöthige Sicherheit bei'm Zerſpringen des Schleifſteines gewähre. Nachdem die Schachte an beiden Enden mit Spitzen verſehen ſind, werden ſie in der Mitte zerſchnitten, ſo daß ſie eine doppelte Anzahl Nadeln liefern. Hierzu bedient man ſich der ſchon weiter oben erwähnten Scheere und der kürzern Abtheilung des Schachtmodelles, ſtatt des letztern auch wohl eines eigenen kleinern Werkzeuges ähnlicher Art. Indem die in das Modell

gelegten Drähte mit ihrer halben Länge daraus hervorragen und dieſer ganze herausſtehende Theil abgeſchnitten wird, erhält man lauter Nadeln von beſtimmter gleicher Länge. Um dieſes letztern Umſtandes ſicherer zu ſeyn, iſt es (da bei'm Schleifen der Spitzen etwas mehr oder weniger an Länge verloren geht) vorzuziehen, daß man den Schachten ein wenig mehr als die doppelte Nadellänge gebe, und bei'm Zerſchneiden derſelben erſt die Spitzen des einen Endes, dann die des andern Endes in das Modell lege; der kleine Theil, welcher hierbei, nach zwei gemachten Schnitten, aus der Mitte der Schachte, in den Abfall kommt, iſt nicht in Betrachtung zu ziehen gegen die vollkommnere Gleichheit der Nadeln. Als Vorbereitung zur Bildung des Oehres wird nun das obere Ende einer jeden Nadel ein wenig flach oder breit geſchlagen, welches man das Pflöcken nennt. Der hiermit beſchäftigte Arbeiter ſitzt vor einem würfelförmigen, 3 bis 3½ Zoll langen und breiten ſtählernen Amboſe, hält mit Zeigefinger und Daumen der linken Hand 25 bis 30 fächerförmig ausgebreitete Nadeln an den Spitzen feſt, legt dieſelben auf den Ambos und bewirkt durch wenige Hammerſchläge an allen die erforderliche Abplattung. Weil aber hierdurch die Kopfenden hart werden, ſo müſſen die Nadeln nach dieſer Operation abermals ausgeglüht werden, wozu man eine große Anzahl derſelben zuſammen in einen eiſernen Ring ſteckt. Die Oehre werden gewöhnlich von Kindern verfertigt, deren kleine Hände zu dieſer zarten Arbeit am beſten taugen, und zwar in zwei aufeinander folgenden Operationen, welche man das Einſchlagen und Aushacken nennt. Bei'm Einſchlagen wird nur die Stelle des Oehres vorgezeichnet, indem man die Nadel mit dem platten Ende auf einen ſpitzen, ſtählernen Stift legt und einen leichten Schlag mit dem Hammer giebt. Zu beiden Seiten dieſes Stiftes befinden ſich Widerlagen, welche genau die Mitte der Nadel auf die Spitze hinweiſen. In anderen Fabriken geſchieht das Einſchlagen mit einer in der Hand gehaltenen kleinen Punze auf einem kleinen Amboſe, und zwar von beiden Seiten der Nadel. Zum Aushacken dient ein kleiner Durchſchlag von der Geſtalt des Oehres. Man legt die Nadel zuerſt auf Blei und ſchlägt mit einem Hammerſtreiche das Loch durch, wobei das entſprechende kleine Stückchen der Nadel im Bleie ſitzen bleibt; dann wird auf einem flachen ſtählernen Stocke oder Amboſe die noch auf dem Durchſchlage ſteckende Nadel von jeder Seite des Oehres einmal mit dem Hammer geſchlagen, um das Oehr völlig auszubilden. Runde Oehre werden nicht immer durchgeſchlagen, ſondern oft mittelſt einer kleinen Rennſpindel gebohrt. Nach Vollendung des Oehres wird die Nadel am Kopfende geweißt, d. h., während man ſie in einer Schiebzange hält und an ein auf dem Werktiſche befeſtigtes Feilholz ſtützt, mit einer kleinen und feinen Feile zugerundet, wobei zugleich auf jeder Seite die vom Oehr auslaufende Kerbe eingefeilt wird, welche

bekanntlich dazu dient, das Einfädeln zu erleichtern. Um dieſe Kerbe hervorzubringen, bedient man ſich jedoch vortheilhafter einer Maſchine, welche aus einem kleinen Fallwerke von ähnlicher Einrichtung, wie die zum Ankӧpfen der Stecknadeln gebräuchliche Wippe beſteht. Dieſe Vorrichtung enthält zwei ſtählerne Stempel, deren jeder, mittelſt einer auf ihm befindlichen Hervorragung, die Kerbe auf einer Seite der Nadel eindrückt. Auf einen einzigen Schlag des herabfallenden Oberſtempels iſt nicht nur die Nadel auf beiden Seiten gekerbt, ſondern auch das Kopfende derſelben gehörig zugerundet. In der berühmten Nadelfabrik zu L'Aigle in Frankreich wird ein kleines Stoßwerk angewendet, ſowohl um die Kerbe hervorzubringen, als die Oehre durchzuſtoßen. Für den erſtern Zweck wird die Nadel in der Maſchine auf eine Art kleinen ſtumpfen Meißels gelegt und empfängt von oben her, durch die Wirkung der Schraube, den Eindruck eines zweiten, gleichen Meißels, wobei ſie durch zwei Seitenbacken an der richtigen Stelle erhalten und abzugleiten verhindert wird. Zur Bildung des Oehres kommen die ſchon gekerbten und nachher ausgeglühten Nadeln ein zweites Mal in die Maſchine, wo man jetzt an die Stelle des obern Meißels einen kleinen Drücker oder Stempel, und ſtatt des untern Meißels eine geneigte Unterlage anbringt, ſo daß das Ganze als Durchſchnitt wirkt. Nach der eben beſchriebenen Operation, ſo wie nach der Verfertigung des Oehres u. ſ. w., werden die Nadeln einzeln und untergeordnet in eine Art blecherner Schachtel geworfen. Um ſie für die nachfolgende Behandlung zu ordnen, d. h., gerade und parallel zu legen, bedient man ſich eines einfachen und ſchnell wirkſamen Verfahrens, welches darin beſteht, daß man eine Maſſe von 15,000 bis 20,000 und noch mehr Nadeln in eine flache blecherne Mulde mit etwas concavem Boden bringt und dieſes Gefäß auf eine eigenthümliche Weiſe ſchüttelt, wodurch in 3 bis 4 Minuten die Abſicht erreicht iſt. Die aus Stahldraht gemachten Nadeln werden nun unmittelbar gehärtet. Zu dem Behufe wägt man ſie in Portionen von ungefähr 30 Pfund (250,000 bis 300,000 Stück) ab; legt ſie auf Eiſenblechtafeln von 12 Zoll Länge und 6 Zoll Breite, deren lange Seiten aufgebogen ſind, macht ſie in einem kleinen Ofen über Holzkohlenfeuer ſchwach rothglühend und wirft ſie mit ſtreuender Bewegung ſchnell in ein Gefäß mit kaltem Waſſer. Letzteres wird ſodann durch einen Hahn abgelaſſen; die Nadeln aber rafft man mit einem eiſernen Haken oder Schaufeln zuſammen und ordnet ſie durch Schütteln, auf die zuvor angegebene Weiſe. In England ſoll die Erhitzung mittelſt eines Bades von geſchmolzenem und rothglühendem Blei geſchehen, wodurch allerdings eine gleichmäßigere Hitze zu erreichen ſeyn wird. — Die geringeren Sorten, welche aus Eiſendraht verfertigt, werden durch Einſetzen gehärtet, indem man ſie in einem irdenen Topfe oder Tiegel mit Härte, d. h., mit einem Gemenge von Ruß, geraſpelten Ochſen-

klauen und zerſtoßenen Eierſchalen einpackt, einen Deckel mit Lehm aufkittet, das Ganze einige Stunden lang im Ofenfeuer glüht und den Inhalt in kaltes Waſſer wirft. In jedem Falle müſſen die gehärteten Nadeln durch Anlaſſen von ihrer zu großen Sprödigkeit befreiet werden. Man verfährt hierbei auf verſchiedene Weiſe. An einigen Orten werden die aus dem Härtewaſſer kommenden Nadeln in einer Pfanne über Feuer getrocknet, dann in einer andern Pfanne mit Schmalz erhitzt, bis dieſes verbrannt iſt. In anderen Fabriken erhitzt man ſie auf der eiſernen Deckplatte eines Ofens, bis ſie dunkelviolett anlaufen. Bei dieſer zweiten Methode iſt es jedoch nöthig, daß man zur Erkennung der Anlauffarbe die gehärteten Nadeln vom Zunder befreie, welches dadurch geſchieht, daß man ſie (bei 20,000 Stück) auf einer ſtarken und dichten Leinwand ausbreitet, dieſe walzenförmig zuſammenrollt, an beiden Enden mit einer Schnur feſt umbindet, in Waſſer taucht und auf einem Tiſche mittelſt eines darübergelegten Stockes in vor- und rückwärts wälzende Bewegung bringt. Die Nadeln ſcheuern ſich durch dieſe Behandlung gegenſeitig in dem erforderlichen Grade ab. Unter den gehärteten und angelaſſenen Nadeln befinden ſich viele, welche durch das Härten krumm geworden ſind. Um dieſe herauszufinden und gerade zu machen, rollt ein Arbeiter jede Nadel prüfend zwiſchen Daumen und Zeigefinger, und richtet ſie, wenn er eine Krümmung bemerkt, mit der Finne eines kleinen Hammers auf einem ſtählernen Schlagſtöckchen. Man ſchreitet nun zum Poliren (Schauern oder Scheuern), welches die langwierigſte Arbeit der Nähnadel-Fabrication iſt. Auf einer Unterlage von mehrfacher grober und dichter Leinwand ſchichtet man die Nähnadeln, alle parallel liegend und 7 oder 8 Reihen der Länge nach aneinander, in mehreren abwechſelnden Lagen mit ſcharfem Sande, begießt das Ganze mit Rüböl, rollt es feſt zu einem wurſtähnlichen Körper zuſammen, bindet dieſen, in Fig. 121 abgebildeten, Ballen an den Enden zuſammen und umwickelt ihn noch mit einer ſtraff angeſpannten Schnur. Dieſe ganze Zubereitung erfordert Geſchicklichkeit und Vorſicht, damit nicht die Nadeln bei'm Poliren brechen oder ſich verbiegen. Ein Ballen, der 1½ bis 2½ Fuß lang und 3 bis 6 Zoll dick iſt, enthält 150,000 bis 200,000, ja ſelbſt eine halbe Million Nadeln, und oft werden 12 bis 20 oder 30 Ballen zugleich auf einer vom Waſſer getriebenen Maſchine bearbeitet, zu deren Bedienung ein einziger Menſch hinreicht. Die Maſchine zum Poliren der Nähnadeln, die Scheuermühle (verderbt Schauermühle, Schormühle), von der Fig. 122 eine Seitenanſicht giebt, beſteht im Weſentlichen aus einem ſtarken Tiſche **B B**, auf welchem die beſchriebenen Ballen **A A A** durch Hin- und Herziehen einer ſtarken, auf Rollen beweglichen, hölzernen Tafel **M M** vor- und rückwärts gerollt oder gewälzt werden, ſo daß das Ganze Aehnlichkeit mit einer gewöhnlichen Wäſchrolle oder Mange hat. Auf die

Rollen üben die Tafeln CCC einen Druck aus, und man kann ſie mittelſt der Ketten KK und der Hebel LL aufheben und wieder niederlaſſen. Die hin- und hergehende Bewegung der untern Tafel MM, die man an den Knöpfen NN anfaßt, bewirkt die Politur. Oft iſt, umgekehrt, die untere Tafel beweglich, und das obere, beſchwerte Blatt M liegt feſt, wodurch der Erfolg keine Abänderung erleidet. Die Ballen durchlaufen einen Raum von 1 bis 1½ Fuß Länge, und zwar in einer Minute 18 bis 20 Mal hin und eben ſo oft her. Sie müſſen dabei fleißig gewendet werden, damit nicht eine Seite mehr als die andere geſcheuert wird. Nach 12- bis 18ſtündiger Bearbeitung öffnet man die Ballen, reinigt die Nadeln mittelſt Sägeſpänen in einer Tonne, die um ihre Axe gedreht wird, trennt ſie von den Spänen durch Schwingen in einer Mulde und bringt ſie durch Schütteln wieder in die parallele Lage. Sie werden hierauf abermals in Ballen eingedreht, und das Scheuern auf der Mühle nebſt den darauf folgenden, eben genannten Arbeiten wiederholt ſich. Dieſe ganze Behandlung wird überhaupt zehnmal nacheinander auf gleiche Weiſe vorgenommen, nur daß man die letzten drei Male, ſtatt des Sandes, trockene Kleie anwendet. Die ſogenannte engliſche Politur, welche viel ſchöner als die gewöhnliche iſt, wird nicht mittelſt Sand hervorgebracht, ſondern mit Schmirgel und zerſtoßenem Sand angefangen, mit Schmirgel und Oel, und dann mit Zinnaſche oder Kolkothar und Oel fortgeſetzt und mit Kleie beendigt. Wenn man ſich der Zinnaſche oder des Kolkothars bedient, ſo werden die Nadeln in einer kupfernen Trommel mit heißem Seifenwaſſer gewaſchen und mit Sägeſpänen in einer anderen abgetrocknet. Die erſtere von dieſen Trommeln iſt in den Figg. 123 und 124 von zwei Seiten dargeſtellt. Sie beſteht aus Kupferblech, und die innere Fläche iſt mit Spitzen beſetzt, um die Reibung zwiſchen den Nadeln zu vermehren. Zur Reinigung derſelben wird wiederholt heißer Seifenſchaum hineingethan, die Trommel aber langſam um ihre Axe gedreht, um die Nadeln nicht zu beſchädigen. Die Trommel zur Reinigung mit Sägeſpänen iſt in Fig. 125 dargeſtellt. Sie beſteht aus hölzernen Dauben, wie ein Faß, iſt mit eiſernen Reifen gebunden und mit einer Thür AB verſehen, die durch die eiſernen Haken GG verſchloſſen werden kann. Zuerſt werden Nadeln in die Trommel gebracht, dann wird dieſe mittelſt der Kurbel P etwas umgedreht, worauf Sägeſpäne hinzukommen und die Bewegung ſo lange fortdauert, bis die Nadeln ganz rein und blank ſind, zu welchem Ende man Proben herausnimmt. Die gänzlich polirten Nadeln werden einzeln mit einem leinenen Tuche abgewiſcht, wobei man die zerbrochenen ausſchießt. Dann werden ſie alle parallel und zugleich ſo gelegt, daß Oehr neben Oehr ſich befindet, was durch zwei Operationen erreicht wird. Was nämlich die parallele Lage betrifft, ſo erhält man ſie durch das ſchon oben

angezeigte Mittel (Schütteln in einer Mulde); dann aber bringt man die Nadeln auf einen Tiſch, an welchem Kinder ſich damit beſchäftigen, ſie in zwei Abtheilungen zu ſortiren, je nachdem die Spitzen nach der linken oder rechten Seite liegen, ſo daß in jeder Abtheilung alle Nadeln gleich liegen. 6 bis 12 Nadeln werden zu dieſem Behufe auf einmal von dem Haufen weggerollt und mit dem Zeigefinger der linken Hand niedergehalten, hierauf aber mit dem Zeigefinger der rechten Hand, welcher in einer Kappe von Tuch ſteckt, leiſe an den Enden berührt. Die Stücke, deren Spitzen rechts ſehen, bleiben in der Fingerkappe ſtecken, und können ſomit eben ſo ſchnell als ſicher von den anderen geſchieden werden. — Die Nadeln, deren Spitzen bei'm Poliren abgebrochen ſind, werden ausgeſucht, aber nicht verworfen, ſondern neu angeſchliffen und als kürzere Sorten verkauft. Um ſolche Stücke ſchnell zu entdecken, ſteckt ein Arbeiter 2000 bis 3000 in einen 2 Zoll weiten eiſernen Ring, ſtößt die Oehre auf dem Tiſche gleich, und ſieht nun ſcharf auf die Spitzen, wodurch die kürzeren leicht bemerkt werden, die man dann mit einem Häkchen am Oehre herauszieht. — Nadeln, die ſich bei'm Poliren gebogen haben, werden auf einer hölzernen Unterlage mit dem Hammer gerade gerichtet. — Endlich wird jede Gattung Nadeln nach den zufälligen Ungleichheiten der Länge in drei Abtheilungen gebracht, damit nur Stücke von möglichſt vollkommener Gleichheit zuſammen verpackt werden. Zur Verpackung werden die Nadeln bekanntlich hundertweiſe in Papier eingeſchlagen. Das Abzählen wird durch eine mechaniſche Vorrichtung ſehr beſchleunigt, oder eigentlich ganz erſpart. Das Weſentliche derſelben beſteht in einem eiſernen Lineale, in deſſen Oberfläche der Quere nach hundert Furchen, der Dicke der Nadeln entſprechend, eingeſchnitten ſind. Indem der Arbeiter zwiſchen Zeigefinger und Daumen eine Anzahl Nadeln faßt und damit über das Lineal hinfährt, bleibt in jeder Furche eine Nadel liegen; denn zwei haben darin nicht Platz, und ſobald ein Blick gelehrt hat, daß keine Furche leer blieb, iſt auch das Zählen geſchehen. In einigen Fabriken wägt man, ſtatt zu zählen, nachdem einmal das Gewicht von hundert Nadeln ſchon bekannt iſt. Die ſchon in Papier gelegten Nadeln erleiden ſchließlich noch eine Behandlung, durch welche ihren Spitzen die bei'm Poliren verloren gegangene Schärfe wiedergegeben wird und die man das **Brauniren** nennt. Es dient hierzu ein kleiner, ſchnell um ſeine Achſe gedrehter Schleifſtein, deſſen Durchmeſſer ſehr gering, deſſen Länge aber etwas bedeutender iſt. Der Arbeiter faßt 25 Nadeln auf ein Mal mit den Fingern und bietet ſie dem Steine auf die ſchon weiter oben beſchriebene Weiſe dar. Der äußerſt feine Schleifſtrich, welcher hierbei an den Spitzen entſteht, geht nach der Länge der Nadeln und unterſcheidet ſich dadurch ſichtbar von der Politur der übrigen Theile, welche über den Umkreis, rechtwinkelig gegen die Achſe, ſtattgefun-

den hat. Der erwähnte Schleifſtein, ein dichter, quarziger Glimmerſchiefer, der natürlicher Weiſe trocken gebraucht wird, iſt in einigen Fabriken cylindriſch, 5 Zoll lang und 1½ Zoll im Durchmeſſer dick. An anderen Orten (z. B., in den Aachener Fabriken) iſt man der Meinung, daß es weſentlich ſey, dem Steine eine vierſeitige prismatiſche Geſtalt (mit quadratiſchem Querſchnitte) zu geben, und man macht ihn 3½ bis 4 Zoll lang, bei ½ bis 1¼ Zoll Quadrat, je nach der verſchiedenen Größe der Nadeln. Die vier ſcharfen Kanten ſtreichen oder ſchlagen ſchnell nacheinander die Nadeln und bringen ſomit einen ähnlichen Erfolg hervor, wie eine Feile, mit der man ein Metallſtück der Länge nach abzieht. — Gute Nähnadeln müſſen vollkommen gerade ſeyn, ſich ſchlank zu einer ſcharfen, genau in der Achſe liegenden Spitze verjüngen, eine feine Politur beſitzen, im Oehre nicht rauh oder ſcharf ſeyn, und weder ſich biegen, noch gar zu leicht zerbrechen. Man unterſcheidet im Handel viele Sorten von Nadeln, deren Unterſchiede theils in der Länge und Dicke, theils in der Geſtalt der Oehre (rundöhrige, kurzöhrige und langöhrige Nadeln), theils in der mehr oder weniger feinen Politur u. ſ. w. liegen. — 2) Stricknadeln werden auf eine ähnliche Weiſe, wie die Nähnadeln, angefertigt; nur iſt ihre Fabrication viel einfacher, indem alle Arbeiten, welche auf die Bildung des Oehres Bezug haben, wegfallen. Der Eiſen- oder Stahldraht wird mittelſt des Schachtmodelles in gehörigen Längen zugeſchnitten; die Schachten werden auf der Maſchine gerichtet, an beiden Enden ſpitzig angeſchliffen, die ſtählernen gehärtet, die eiſernen eingeſetzt, angelaſſen und endlich auf der Scheuermühle polirt. Die Länge der Stricknadeln iſt 8 bis 10 Zoll; hinſichtlich der Dicke werden viele Sorten gemacht, die man dergeſtalt mit Nummern bezeichnet, daß die höheren den dünneren Sorten entſprechen. Größere Gattungen von Stricknadeln, 12 bis 24 Zoll lang, werden nur an einem Ende zugeſpitzt, am andern mit einem meſſingenen Kopfe, nach Art der Stecknadeln, verſehen (Kopfnadeln). — 3) Haarnadeln werden aus Eiſendraht in Schachtmodelle geſchnitten, an beiden Enden zugeſpitzt und über einer Klammer zuſammengebogen. Eingeſetzt oder gehärtet werden ſie nicht; man läßt ſie aber blau anlaufen, oder ſchwärzt ſie mit Leinöl. Eine Verbeſſerung ſind die aus doppelt zuſammengedrehtem Drahte gemachten Haarnadeln, welche durch ihre ſchraubenartigen Windungen feſter im Haare ſtecken. — 4) Die Fabrication der Stecknadeln begreift: die Verfertigung des Schaftes, die Verfertigung des Kopfes, die Verbindung des Kopfes mit dem Schafte, endlich einige Arbeiten zur Vollendung oder Verſchönerung der Nadeln. Hier, wie bei den Nähnadeln, macht allein die fabrikmäßige Vertheilung der Arbeit und die faſt durchaus ſtattfindende gleichzeitige Behandlung einer großen Anzahl von Stücken den geringen Preis möglich. Das Material iſt, in der Regel, Meſ-

ſingdraht, nur ſelten werden Stecknadeln aus Eiſendraht gemacht, die man blau anlaufen läßt oder mit Leinöl in der Hitze ſchwärzt (Trauernadeln), und bei deren Verfertigung übrigens kein eigenthümliches Verfahren vorkommt. Der Meſſingdraht zu den Schäften muß ſo hart und ſteif, als möglich, ſeyn; es iſt deshalb zweckmäßig, nicht unmittelbar den käuflichen Draht anzuwenden, ſondern denſelben in etwas größerer Dicke anzukaufen und ſelbſt noch auf einer Handleier durch einige Löcher eines Drahtzieheiſens zu ziehen. Dieſe Vorarbeit abgerechnet, beginnt die Fabrication der Nadeln mit dem Geradeмachen oder Richten des Drahtes. Letzterer kommt von der Ziehſcheibe in Ringen, die 6 bis 9 Zoll Durchmeſſer haben. Dieſe Krümmung wird ihm benommen, indem man ihn zwiſchen den Stiften des in Fig. 126 dargeſtellten Richtholzes durchzieht. Auf einem Brete von hartem Holze, 13 Zoll lang und 7 Zoll breit, ſind ſieben Stifte von ziemlich ſtarkem Eiſendrahte eingeſchlagen, welche in ſenkrechter Stellung ½ bis ¾ Zoll über die Holzfläche hervorragen. Ihre Anordnung iſt ſo getroffen, daß ſie abwechſelnd zur rechten und zur linken Seite einer geraden Linie ſtehen, die man ſich zwiſchen ihnen hinlaufend denkt und welche der durchgehende Draht verfolgt. Indem ſomit der Draht, z. B., den erſten, dritten, fünften und ſiebenten Stift zu ſeiner linken, dagegen den zweiten, vierten und ſechsten zu ſeiner Rechten hat und in genauer Berührung mit allen dieſen Stiften an ihnen vorüberſtreift, muß er alle Biegungen verlieren, welche er in der Horizontal-Ebene des Bretes beſitzt. Zugleich wird er verhindert, ſich vom Brete zu erheben, und folglich auch in der Vertikal-Ebene gerade gerichtet. Dies geſchieht zum Theil ſchon durch ein kleines, dicht auf der Breteroberfläche ſitzendes Eiſendrahtöhr, durch welches der Draht vor ſeinem Eintritte zwiſchen die Stifte durchgeht; vorzüglich aber durch zwei kleine hölzerne Keile, welche, unter einer Klammer von Eiſendraht ſteckend, auf dem Meſſingdrahte liegen und ihn während ſeines Durchgehens durch die Stifte verhindern, vom Brete in die Höhe zu ſteigen. Doch ſind dieſe Keile nur bei einem neuen Richtholze nothwendig; ſpäterhin ſchleift der Draht in den eiſernen Stiften allmälig Furchen oder Kerben aus, die ihn ohne weitere Beihilfe auf die Fläche des Bretes niederhalten. Für jede Nummer des Drahtes ſind auf dem Richtholze eigene Stifte vorhanden, weil deren Stellung gegeneinander nach der Drahtdicke verſchieden ſeyn muß. Ein Ring Draht wird auf einen ſenkrecht ſtehenden, ſich leicht um ſeine Achſe drehenden Haspel gelegt; man führt den Draht zwiſchen die Stifte des Richtbretes, faßt ihn mit der Drahtrichtzange, einer gewöhnlichen Kneipzange von mittlerer Größe, zieht ihn auf eine Länge von 18 bis 24 Fuß durch, kneipt ihn mit der nämlichen Zange nahe am Brete ab, und fährt ſo fort, ihn in lauter gerade Stücke von der angegebenen Länge zu verwandeln. Dieſe ſo

höchſt einfach ſcheinende Arbeit erfordert, wenn ſie vollkommen gelingen ſoll, dennoch große Uebung. Kommt der Draht nicht völlig gerade aus den Stiften hervor, ſo biegt man letztern durch leichte Hammerſchläge ein Wenig nach der einen oder andern Seite, bis ein durchgezogenes Ende bei'm Austritte gar keine Neigung, ſich zu krümmen, zeigt. Dieſes Ziel ſchnell und ſicher zu erreichen, iſt ziemlich ſchwierig. Die erhaltenen langen Stücke werden gleichgeſtoßen und (100 bis 200 und mehr zugleich) in Enden von der zwei-, drei- oder vierfachen Länge der Nadeln zerſchnitten. Die Werkzeuge hierzu ſind eine an einem hölzernen Klotze befeſtigte, mit dem Fuße bewegte Stockſcheere, die ſogenannte Schrotſcheere, und ein Schaftmodell, welches mit dem bei der Nähnadelfabrication gebräuchlichen Schachtmodelle hinſichtlich der Einrichtung und des Gebrauches übereinſtimmt. Die längere Abtheilung des Schaftmodelles iſt zwei, drei oder vier Mal ſo lang, als eine Stecknadel; die kürzere hat gerade die Länge einer Nadel. Die Enden werden nunmehr an beiden Enden zugeſpitzt und (wieder eine große Anzahl auf ein Mal) mittelſt der kürzeren Abtheilung des Schaftmodelles in einzelne Nadellängen oder Schäfte zerſchnitten. Haben die Enden nur die doppelte Nadellänge, ſo erfordert ſie einen einzigen Schnitt durch die Mitte; außerdem aber ſind zwei oder drei Schnitte nothwendig, wobei es ſich von ſelbſt verſteht, daß vor jedem folgenden Schnitte neue Schaftmodelle erforderlich ſind. Das Spitzen oder Anſpizzen der Stecknadeln weicht von jenem der Nähnadeln weſentlich nur darin ab, daß es nicht auf einem Schleifſteine, ſondern auf einer ſcheibenförmigen Feile, dem in Taf. XVIII., Fig. 127 dargeſtellten Spitzringe, geſchieht. Dieſer hat gewöhnlich 5 Zoll im Durchmeſſer, $1\frac{3}{4}$ Zoll in der Breite und macht wenigſtens 1000 Umdrehungen in der Minute, mittelſt Schnurrad und Rolle **A**. Sein Umkreis oder ſeine Stirn iſt mit Stahl belegt, wie eine Feile mit Unter- und Oberhieb verſehen und gehärtet. Man gebraucht einen Spitzring mit grobem Hiebe **B**, um die Spitzen vorzuarbeiten, und einen feineren **C**, um ſie zu vollenden und zu glätten. Der vor dem Spitzringe ſitzende Arbeiter nimmt 20, 30 oder 40 Drahtenden, breitet ſie in einer Fläche zwiſchen beiden Daumen und Zeigefingern aus, legt ſie an den Spitzring und giebt ihnen mittelſt der Daumen eine drehende Bewegung um ſich ſelbſt, welche dadurch erleichtert wird, daß die Richtung der Drähte einen kleinen Winkel mit der Ebene des Spitzringes macht. Das Zuſpitzen iſt eine der Geſundheit höchſt nachtheilige Arbeit, indem außer den gröberen Feilſpänen, welche glühend in Geſtalt einer feurigen Garbe von dem Spitzringe abfliegen, eine Menge feuriger Meſſingſtäubchen ſich in der Luft verbreiten und zum Theil eingeathmet werden. Lungenſucht iſt die gewöhnliche und frühzeitige Folge hiervon. Wie ſehr das Meſſing in die Organe des Körpers eindringt, zeigt ſich auf eine merk-

würdige Weiſe dadurch, daß die Haare der Zuſpitzer gewöhnlich ſich mit der Zeit grün färben. Man kann hier die nämlichen Sicherungsmittel anwenden, wie bei'm Schleifen der Nähnadeln. — Die durch längeren Gebrauch ſtumpf gewordenen Spitzringe erlangen durch Beizen mit Scheidewaſſer, welches die in dem Feilenhiebe ſitzenden Meſſingſpäne auflöſ't, wieder einige Schärfe. Man erkennt, daß der Ring ſtumpf iſt, daran, daß die Nadeln darauf viel heißer, als gewöhnlich, werden. Die Köpfe oder Knöpfe der Stecknadeln entſtehen gleichfalls aus Meſſingdraht, und zwar aus ſolchem, der ein wenig dünner iſt, als der Draht zu den Schäften. Dieſer Knopfdraht wird zuerſt über einem 2 bis 3 Fuß langen Meſſingdrahte von der Stärke der Nadelſchäfte, der ſogenannten Knopfſpindel, zu ſchraubenartigen Röhrchen gewunden, welche völlig den Hoſenträgerfedern gleichen. Man bedient ſich hierzu des Knopfrades, Figur 128, welches aus einem großen, durch eine Kurbel umgedrehten Rade **B** und aus einer eiſernen, mit einer kleinen Rolle **C** verſehenen Spindel **A** beſteht. Eine Schnur ohne Ende läuft über das Rad und die Rolle, wodurch letztere in ſchnelle Umdrehung geſetzt wird. Die eiſerne Spindel, welche dieſe Drehung theilt, endigt außerhalb des einen ihrer Lager in einen Haken, an welchen mittelſt einer Schlinge die meſſingene Knopfſpindel **D** gehangen wird. Letztere empfängt auf dieſe Weiſe ebenfalls eine Drehung um ihre Axe und wickelt demzufolge den Knopfdraht **E** um ſich auf, den man daran befeſtigt und von einem Haspel her zuleitet. Um aber hierbei die Knopfſpindel gerade ausgeſpannt zu halten und die Aufwickelung des Drahtes auf dieſelbe zu reguliren, dient ein Knopfholz, ein Stück harten Holzes von 2 Zoll Länge, 1 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke, welches auf ſeiner quadratiſchen Endfläche zwei eiſerne Stifte und zwei kleine Oehre von Eiſendraht enthält. Indem der Arbeiter die Knopfſpindel zwiſchen die zwei Stifte legt, den aufzuwickelnden Draht aber durch die zwei Oehre laufen läßt, führt er das in ſeiner Hand befindliche Knopfholz mit angemeſſener Geſchwindigkeit längs der Knopfſpindel (vor dem befeſtigten Ende derſelben nach dem frei ſchwebenden) hin. Mittelſt der Knopfſcheere, einer gewöhnlichen Stockſcheere mit 3 bis 4 Zoll langen, faſt 2 Zoll breiten, an der Schneide dünn geſchliffenen Blättern, werden die von der Knopfſpindel abgezogenen Röhrchen, 12 bis 20 auf ein Mal, in kurze Stückchen zerſchnitten, deren jedes einen Nadelkopf giebt. Die Uebung und Geſchicklichkeit des Arbeiters weiß es dahin zu bringen, daß jeder abgeſchnittene Theil genau zwei Umgänge des gewundenen Drahtes enthält; eine Bedingung, ohne welche der Kopf nicht ſeine richtige Größe und Geſtalt erhalten würde. Die Köpfe werden, um ſie recht weich zu machen und dadurch die nachfolgende Arbeit zu erleichtern, in einem großen eiſernen Löffel über Kohlenfeuer ausgeglüht. Die Verbindung des Nadelſchaftes mit dem Kopfe,

wobei letzterer zugleich ſeine kugelförmige Geſtalt erhält, geſchieht durch das Ankopfen, und die dazu dienende Vorrichtung iſt die Wippe, Nadler-Wippe, ein kleines Fallwerk, Fig. 129, welches von einer Arbeiterin oder einem Kinde regiert und bedient wird. Der Hauptbeſtandtheil der Wippe iſt eine vertikale, 2 bis 3 Pfund ſchwere Eiſenſtange i, welche in Leitungen d und k, die an der Wand oder an einer Säule befeſtigt ſind, auf- und niedergeht, mit einer 10 bis 12 Pfund wiegenden Bleikugel c beſchwert iſt und mittelſt eines, um die Säule n beweglichen Hebels g, einer Schnur f und eines Fußtrittes e aufgehoben wird. Im untern Ende dieſer Stange iſt ein kleiner ſtählerner Stempel h angebracht, und der dazu gehörige Unterſtempel b ſteht unbeweglich auf einem ſtarken Tiſche oder Holzklotze, der die Grundlage der Wippe ausmacht. Die erwähnten Stempel ſind gehärtet und violett angelaſſen; ihre einander zugekehrten Flächen, welche ſich berühren, wenn der Oberſtempel nicht aufgehalten iſt, ſind nur $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrate groß. Der Oberſtempel enthält ein halbkugeliges Grübchen von der Größe des halben Nadelknopfes; der Unterſtempel ein ganz gleiches Grübchen nebſt einer davon ausgehenden, bis an den Rand der Stempelfläche reichenden Kerbe. Die Grübchen der Stempel ſind mittelſt des Lüfters, einer $2\frac{1}{2}$ Zoll langen, rundſpitzig zulaufenden und halbkugelig endenden harten Stahlpunze, eingeſchlagen; und eben dieſes Werkzeuges bedient man ſich, um die durch den Gebrauch abgenutzten Stempel auszubeſſern, nachdem man dieſelben durch Ausglühen weich gemacht hat. Die vor der Wippe ſitzende Perſon hat in zwei hölzernen Schüſſeln oder ledernen Taſchen die angeſpitzten Schäfte und die geſchnittenen Köpfe zur Hand; ein drittes Behältniß dient zum Hineinlegen der fertigen Nadeln. Sie fährt mit der Spitze eines Schaftes in die Maſſe der Köpfe und ſpießt einen derſelben, ohne zuzuſehen, auf, der dann ſogleich nach dem Kopfende hingeſchoben wird. Nachdem nun durch den an der Wippe befindlichen Tritt die Stange mit dem Oberſtempel 1 bis 2 Zoll hoch aufgehoben iſt, wird die Nadel dergeſtalt horizontal auf den Unterſtempel gebracht, daß der Kopf in die halbkugelförmige Vertiefung, der Schaft dagegen (um nicht abgeplattet zu werden) in die Kerbe zu liegen kommt, die Spitze aber noch mit den Fingern gehalten wird. Durch wiederholtes Fallenlaſſen der beſchwerten Stangen giebt man nun 3 bis 6 Schläge mit dem Oberſtempel, wobei nach jedem Schlage die Nadel gedreht wird. So bildet ſich der Kopf zwiſchen genau aufeinander paſſenden Stempeln kugelförmig, und die zwei Drahtwindungen, aus welchem er beſteht, preſſen ſich dergeſtalt feſt zuſammen, daß man an der fertigen Nadel nur noch ihre Spur durch eine feine, kaum ſichtbare Linie entdeckt. Das Feſtſitzen des Kopfes auf der Nadel wird größtentheils ſchon durch den Druck erreicht; mitwirkend ſind aber auch dabei zwei andere Umſtände, nämlich der kleine Grath,

der am Kopfende des Nadelſchaftes durch das Abſchneiden mit der Scheere entſtanden iſt; und die eigenthümliche Geſtalt der im Unterſtempel befindlichen Kerbe, welche auf der Nadel einen Eindruck macht und das Metall ein Wenig nach dem Innern des Kopfes hin ſtaucht. Ein gehörig geübter Arbeiter verſieht in einem Tage 10 bis 15,000 Nadeln mit den Köpfen. Dieſe bedeutende Schnelligkeit der Erzeugung hat man dennoch zu übertreffen geſucht, indem man die Köpfe, ſtatt ſie aus Draht zu machen, von einer Miſchung aus Zinn und Antimon auf die Nadeln goß. In einigen Fabriken (z. B., in Aachen) wird dieſes Verfahren ausgeübt; allein die gegoſſenen Köpfe ſind weder ſo glatt und ſchön, noch ſitzen ſie ſo feſt, als die in der Wippe geſtampften. Es muß hier auch einer Maſchine gedacht werden, welche Stecknadeln (40 Stück in einer Minute) ganz ohne Beihilfe der Menſchenhand verfertigt und den Kopf aus den Nadelſchäften ſelbſt, durch Stauchung des dicken Endes erzeugt. Die Stecknadeln ſind während der Bearbeitung mehr oder weniger angelaufen; in'sbeſondere ſind die Köpfe vom Ausglühen ſchwarz. Man kocht ſie daher eine halbe Stunde lang in Weinſteinauflöſung oder ſehr verdünnter Schwefelſäure, wodurch ſie blank werden, und wäſcht ſie ſehr ſorgfältig mit reinem Waſſer. Zuletzt werden alle Nadeln, welche nicht von der ſchlechteſten Sorte ſind, weiß geſotten, oder auf naſſem Wege verzinnt. Auch eiſerne Nadeln ſind zu dieſer Behandlung geeignet, wenn man ſie vorläufig rein abgebeizt und durch Kupfervitriolauflöſung verkupfert hat. Die weiß geſottenen Nadeln werden gut abgewaſchen, durch Schütteln mit grober, trockener Kleie in einem ledernen Sacke getrocknet und in einem um ſeine Axe gedrehten Faſſe (Taf. **XVII.**, Fig. 125) ebenfalls mit Kleie polirt. Die Kleie entfernt man dann durch Sieben oder Schwingen. Im Handel werden einige Sorten Stecknadeln unordentlich durcheinanderliegend nach dem Gewichte verkauft (Gewichtnadeln); die meiſten aber werden reihenweiſe in Papier geſteckt. Letzteres wird nämlich gehörig zuſammengefaltet und in die Spalte einer elaſtiſchen hölzernen Klammer geſchoben, ſo daß nur die Biegungen herausragen; worauf man die Klammer in zwei Haken an dem ſogenannten Klammerbrete feſtlegt und die Nadeln aus freier Hand einſteckt. Kerben, welche auf der Klammer eingefeilt ſind, dienen als Richtſchnur für die gleiche Entfernung und parallele Lage der Nadeln, ſo wie für ihre richtige Anzahl. Das Einſtecken wird von Kindern verrichtet, welche darin eine ſolche Fertigkeit haben, daß ſie des Tages 36,000 Nadeln ſtecken. Hin und wieder wird das Papier vorher mit den Löchern verſehen, wozu ein ſtählerner Kamm mit 25 ſpitzigen Zähnen dient, auf deſſen Stiel man mit dem Hammer ſchlägt. In großen Fabriken werden auch Maſchinen zum Stechen des Papieres gebraucht. Gute Stecknadeln müſſen ganz gerade, mit einer ſchlanken, ſcharfen, glatten und richtig in der Axe liegenden Spitze

verſehen ſeyn, genügende Steifheit haben und am Kopfe, der gehörig feſtſitzen ſoll, durchaus keine Schärfe oder Rauhigkeit zeigen. Die durch Länge und Dicke verſchiedenen Sorten werden mit willkürlich feſtgeſetzten Nummern benannt. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 517. — Deſſelben Artikel Nadelfabrication in Prechtl's Encyklopädie. X. 268 ꝛc.)

Nägelfabrication. In Beziehung auf die Art ihrer Anfertigung unterſcheidet man: 1) aus freier Hand geſchmiedete Nägel; 2) mittelſt Maſchinen geſchnittene oder gepreßte; 3) ganz oder theilweiſe gegoſſene; 4) Drahtnägel. Weitere Unterſchiede entſtehen durch die Art des dazu verarbeiteten Metalles und durch die Geſtalt und die Größe der Nägel, und werden durch den Gebrauch bedingt. — 1) Geſchmiedete eiſerne Nägel werden meiſtentheils durch Handarbeit, und nur die allergrößten, bei'm Schiffbau gebrauchten, unter leichten Waſſerhämmern erzeugt. Die Werkzeuge des Nagelſchmiedes beſtehen hauptſächlich in Ambos, Hammer, Blockmeißel und Nageleiſen. Der Ambos hat eine länglich-viereckige, flache Bahn, iſt kleiner, als der gewöhnliche Schmiedeambos und hat keine Hörner, indem ſolche hier zu nichts dienen würden. Er ſteht auf ſeinem hölzernen Amboſſtocke entweder durch die eigene Schwere feſt, oder er iſt mittelſt einer ſpitzigen Angel, die in das Holz eingeſteckt wird, befeſtigt. Neben dem Amboſe befindet ſich auf dem Amboſſtocke ein, die Schneide nach oben kehrender, 8 Zoll hoher und 3 Zoll breiter Meißel (Blockmeißel), welcher zum Aufhauen des Eiſens dient und in Geſtalt und Gebrauch weſentlich mit dem Abſchrot übereinſtimmt. Die Hämmer der Nagelſchmiede haben keine Finne, ſondern nur eine einzige flache Bahn von quadratiſcher Geſtalt, ſind übrigens an Größe verſchieden. Hilft bei'm Schmieden ein zweiter Arbeiter mit, ſo führt dieſer einen ſchwereren Hammer. Das Nageleiſen (Fig. 130 im Grundriſſe und Fig. 131 im Aufriſſe dargeſtellt) iſt ein flach viereckiger, gerader Eiſenſtab, auf deſſen oberer Fläche nahe an einem Ende eine Erhöhung 0, die Krone, hervorragt. Bei'm Gebrauche wird dieſes Werkzeug horizontal liegend befeſtigt, indem das der Krone näher liegende Ende auf dem Rande des Amboſes ruht, das andere in einer ſenkrechten eiſernen Stütze eingekeilt wird, welche neben dem Amboſe auf dem Amboſſtocke ſteht. An einigen Orten gebrauchen die Nagelſchmiede eine eiſerne, 6 bis 8 Zoll hohe Gabel, welche mit ihrer ſpitzigen Angel aufrecht eingeſteckt und auf deren Enden oben das Nageleiſen mittelſt zweier Löcher feſt aufgeſchoben wird. Die Krone, welche von Stahl und gehärtet ſeyn muß, iſt mit einem ſenkrechten, ganz durch das Nageleiſen durchgehenden, unten ſich erweiternden Loche verſehen, welches mittelſt eines Durchſchlages verfertigt wird, und deſſen obere Oeffnung mit dem Querſchnitte der Nägel, unmittelbar unter dem Kopfe, übereinſtimmen muß. Man bedarf daher für die verſchiedenen Sorten von

Nägeln eben ſo vieler Nageleiſen, bei welchen das Loch von verſchiedener Größe und theils quadratiſch, theils länglich viereckig, theils kreisrund iſt. Ueberdies weichen die Nageleiſen auch in der äußeren Geſtalt der Krone von einander ab, welche oben gerundet, oder flach, oder verſenkt u. ſ. w. iſt, je nachdem die Form der Nagelköpfe dies erfordert; denn es wird ſich ergeben, daß die Bildung der Köpfe auf der Krone des Nageleiſens ſtattfindet. Das Eiſen, welches der Nagelſchmidt verarbeitet, iſt vierkantiges Stabeiſen, zu kleinen Nägeln in'sbeſondere das Kraus- und das Schneideiſen. Zum Erhitzen deſſelben dient eine gewöhnliche Schmiedeeſſe, welche jedoch meiſtentheils frei ſteht, ſo daß mehrere Arbeiter, deren Amboſe rings umher ſtehen, ſie gemeinſchaftlich benutzen können. Jeder Arbeiter hat mehrere Stäbe im Feuer liegen, die er der Reihe nach abwechſelnd in Arbeit nimmt und zu neuer Erhitzung wieder einlegt. Man macht das Eiſen weißglühend, weil es ſonſt bei ſeiner geringen Dicke zu ſchnell erkalten würde. Da immer nur das äußerſte Ende der Stäbe glühend iſt, ſo können dieſelben mit der Hand und ohne Zange angefaßt und regiert werden. Man bringt den glühenden Stab auf den Ambos, ſchmiedet ſchnell das Ende zu einer ſchlanken Spitze von gehöriger Länge und Dicke aus; macht in der für die Länge des Nagels beſtimmten Entfernung von der Spitze einen Anſatz, indem man dieſe Stelle über die Kante des Amboſes bringt und oben darauf ſchlägt; haut auf dem Bockmeißel das Eiſen faſt ganz durch, wobei über den Anſatz hinaus ſo viel Eiſen an dem Nagel bleiben muß, als zum Kopfe erfordert wird; ſteckt den Nagel von oben in das Loch des Nageleiſens, wo derſelbe wegen des Anſatzes weder ganz hineingehen, noch ſich einklemmen kann; bricht durch eine einzige Wendung den nur noch loſe am Nagel hängenden Eiſenſtab ab, formt den über die Krone des Nageleiſens hervorgehenden Theil des Nagels durch wenige Hammerſchläge zum Kopfe und wirft endlich den fertigen Nagel dadurch heraus, daß man mit dem noch in der Hand befindlichen Stabe von unten gegen die Spitze deſſelben ſtößt. Es geht hieraus hervor, daß die Dicke des Nageleiſens, zuſammengenommen mit der Höhe der Krone, geringer ſeyn muß, als die Länge des Nagels, damit letzterer unten etwas herausrage. Die kleinſten Nägel, bei welchen dies nicht der Fall ſeyn kann, werden deshalb mit einer kleinen Zange aus dem Nageleiſen gehoben. Die Geſtalt des Kopfes hängt von jener der Krone auf dem Nageleiſen, ſo wie von der Anzahl und Richtung der Hammerſtreiche ab, durch welche der Kopf entſteht. Nach jedem Schlage wird der Nagel durch einen kleinen Stoß von unten her, mittelſt des Eiſenſtabes, etwas gelüftet, damit er ſich nicht im Nageleiſen feſtſetze. Weil es aber unſicher wäre, mit dem ſchmalen Eiſen genau die Spitze zu treffen, dieſe auch leicht verbogen werden könnte, ſo befindet ſich unter dem Nageleiſen eine gerade Stahlfeder, welche mit in der Stütze feſtge-

keilt iſt, und auf deren freies Ende die Spitze des Nagels zu ruhen kommt. Die Stöße mit dem Eiſenſtabe werden von unten gegen dieſe Feder ausgeübt. Köpfe von gewiſſen Formen erfordern zur Verfertigung einen Stempel. Statt dieſen mit der Hand zu führen, iſt es in den engliſchen Nagelſchmieden gewöhnlich, ihn in einem Hammer anzubringen, den der Arbeiter durch einen Fußtritt aufhebt und wieder herabfallen läßt. Die gleiche Größe aller Nägel wird bloß durch Uebung und gutes Augenmaaß erreicht. Jeder Nagel muß in einer Hitze fertig werden; ja von kleinen Nägeln werden oft zwei in einer Hitze geſchmiedet. Große Nägel werden von zwei Perſonen geſchmiedet, von welchen die eine das Eiſen regiert und einen kleinen Hammer führt, die andere dagegen mit einem größeren Hammer zuſchlägt. Bei'm Abhauen dieſer Nägel legt der Schmidt das Eiſen auf den Meißel, läßt es durch den Zuſchläger völlig durchhauen und faßt den abgefallenen Nagel mit einer kleinen Zange, um ihn in das Nageleiſen zu ſtecken. Die Behendigkeit, welche geübte Nagelſchmiede in der Ausführung ihrer Arbeit zeigen, iſt außerordentlich und macht allein den niedrigen Preis der Nägel möglich. Ein einziger fleißiger und geſchickter Arbeiter verfertigt des Tages (in 12 Arbeitsſtunden) 2000 bis 2500 kleine Schuhnägel, welche etwa 2 Pfund wiegen, oder 1500 bis 2000 Schindelnägel im Gewichte von 6 bis 8 Pfund, oder 1500 Schloßnägel, ungefähr 5 Pfund wiegend, oder 500 bis 600 große Bretnägel, deren Gewicht 9 bis 10 Pfund beträgt u. ſ. w. — Die Sorten der Nägel ſind ſehr mannichfaltig und führen an verſchiedenen Orten zum Theil ſehr abweichende Namen. Die Verſchiedenheiten liegen theils in der Länge und überhaupt in der Größe, theils in der Geſtalt des Schaftes, welcher quadratiſch oder flach viereckig, zuweilen in der Nähe des Kopfes rund, übrigens aber viereckig iſt, theils in der Geſtalt des Kopfes. Letzterer iſt häufig flach, d. h., von der Geſtalt einer dünnen, ungefähr kreisförmigen Scheibe, an welcher in der Mitte und rechtwinkelig der Nagel ſitzt; ſehr oft hat er eine zugeſpitzte, mit vier (ſeltener acht) Flächen ſchräg abgedachte Geſtalt, gleichſam wie eine niedrige Pyramide; bei anderen Gattungen iſt er rund, nämlich auf der obern Seite wie eine Halbkugel oder ein Kugelabſchnitt convex; zuweilen beſteht er aus zwei ſchrägen Lappen, welche wie eine ſtumpfe Pfeilſpitze an dem Nagel ſitzen. Beſondere Arten ſind die Querköpfe und die Köpfe der ſogenannten Dücker. Erſtere ſind flache Köpfe, aber nicht von kreisförmigem Umriſſe, ſondern aus zwei ovalen Flügeln beſtehend, welche nach entgegengeſetzten Richtungen vom Nagel ausgehen und gemeinſchaftlich in einer gegen denſelben ſenkrechten Ebene liegen. Mit dem Namen Dücker bezeichnet man Nägel mit ganz kleinen, aber dicken, von oben her vierflächig abgedachten, zuweilen auch ganz flachen Köpfen, welche ſich, eben wegen ihrer Kleinheit, bei'm Einſchlagen der Nägel in das

Holz leicht ganz einſenken laſſen. — Auch nur die vorzüglichſten, allgemein gangbaren Nägelſorten, ihre Größe, Form und Benutzung hier aufführen zu wollen, würde uns zu viel von dem Platze rauben, welchen wir anderweitig benutzen müſſen, und deshalb gehen wir ganz darüber weg. Manche kleine Nägelgattungen werden verzinnt, andere mit Leinöl geſchwärzt, noch andere durch zwei- oder mehrſtündiges Scheuern in einer, um ihre Axe gedrehten, cylindriſchen, hölzernen Trommel, die wir bei der Nadelfabrication kennen gelernt haben, blank und glatt gemacht; die meiſten aber bleiben in dem rohen Zuſtande, in welchem das Schmieden ſie liefert. Gute Nägel müſſen eine regelmäßige Geſtalt und eine glatte, von Schiefern, rauhen Kanten ꝛc. freie Oberfläche beſitzen, vom Kopfe an ſich ſchlank und gleichmäßig verjüngen und in eine ſcharfe Spitze auslaufen; ſie dürfen weder ſpröde ſeyn und brechen, noch durch eine zu geringe Kraft ſich biegen. — 2) Maſchinen-Nägel. Die Verfertigung der Nägel mittelſt Maſchinen iſt auf ſehr vielerlei Weiſe verſucht worden; zwei Methoden ſind es indeſſen, bei welchen man in der neueſten Zeit faſt ausſchließlich ſtehen geblieben iſt, weil ſie am meiſten den Forderungen in Hinſicht auf Oeconomie und auf Güte des Fabrikates entſprechen, wenngleich ſie in der Regel keine den geſchmiedeten vollkommen gleichzuſtellenden Nägel liefern. Nach der erſten Verfahrungsart werden die Nägel durch kaltes Zerſchneiden gewalzter Eiſenſchienen gebildet und dann mittelſt des Hammers aus freier Hand, oder durch eine beſondere Maſchine, mit den Köpfen verſehen (geſchnittene Nägel). Nach der zweiten Methode werden die auf eben erwähnte Art geſchnittenen Nägel im glühenden Zuſtande auf einer Preßmaſchine ſowohl vollkommener zugeſpitzt, als angeköpft (gepreßte Nägel). — A. Geſchnittene Maſchinen-Nägel. — Das Eiſen wird unter einem Waſſerhammer zu 6 bis 7 Zoll breiten, 7 Linien dicken Schienen geſtreckt, welche man in Stücke von ungefähr 3 Fuß Länge zertheilt und dann in Platten von, z. B., 1 bis 3 Linien Dicke (der Stärke der Nägelſorten entſprechend) auswalzt. Hierbei muß das Eiſen ſtets in einerlei Richtung zwiſchen den Walzen durchgehen, und zwar in jener, nach welcher bei'm Schmieden die größte Ausdehnung ſtattgefunden hat; man erreicht hierdurch eine möglichſt vollkommene Ausbildung des faſerigen Gefüges, wogegen die Textur mehr blätterig ausfallen würde, wenn man die Streckung abwechſelnd nach Länge und Breite bewerkſtelligte, wie es bei der Verfertigung des Eiſenbleches gebräuchlich iſt. Die gewalzten Platten werden mittelſt einer großen, von Waſſer- oder Dampfkraft bewegten Scheere dergeſtalt in Schienen zerſchnitten, daß deren Breite etwas (ſo viel, wie das zum Kopfe nöthige Eiſen beträgt) größer, als die Länge der zu erzeugenden Nägel iſt, und daß die Schnitte rechtwinkelig gegen die Richtung fallen, in welcher die Platten bei'm Walzen durch die Cylinder gegan-

gen ſind. Somit laufen die Faſern des Eiſens in den Schienen nach der Quere und in den daraus geſchnittenen Nägeln nach der Länge, was für die Feſtigkeit der Nägel weſentlich iſt. Die Blechſchienen werden nämlich dadurch in Nägel zertheilt, daß man ſie (im kalten Zuſtande) der Quere nach mit einer andern großen Scheere in ſchmale keilförmige Streifen ſchneidet. Eine ſolche Scheere, von Waſſer oder Dampf getrieben und von einem Arbeiter bedient, macht 60 bis 70 Schnitte in der Minute. Der Arbeiter faßt mittelſt einer Zange eine Eiſenſchiene, bietet ſie der Scheere dar, rückt ſie nach jedem Schnitte vor und verändert dabei zugleich deren Lage auf ſolche Art, daß die Schnittlinien nicht rechtwinkelig, ſondern ſchief (und zwar abwechſelnd in entgegengeſetzter Weiſe) gegen die Axe der Schienen fallen. Das Zerſchneiden muß nämlich in einer Art Zickzack mit ſehr ſpitzigen Winkeln geſchehen, damit die Nägel ein dickeres Ende für den Kopf und ein dünneres als Stellvertreter der Spitze erhalten. Man ſieht demnach, daß das Kopfende eines jeden Nagels aus derjenigen Seitenkante der Schiene genommen wird, welche die Spitze des vorhergehenden Nagels geliefert hat und auch jene des nächſtfolgenden liefert, Fig. 132. Eine ſcharfe und regelmäßige Spitze kann bei dieſem Verfahren niemals entſtehen, theils weil das völlig genaue Zuſammentreffen der Schnittlinien in den Winkeln des Zickzacks practiſch nicht erreichbar iſt, theils weil doch immer zwei Flächen des Nagels (nämlich jene, welche Theile der urſprünglichen Flächen der Schienen ſind) miteinander parallel bleiben, mithin die ſchlanke pyramidale Geſtalt fehlt, welche die geſchmiedeten Nägel meiſt ſo ſehr auszeichnet und als eine weſentliche Vollkommenheit derſelben angeſehen werden muß. Außerdem iſt ein Grath an den Schnittflächen faſt unvermeidlich, wodurch die Kanten rauh und unregelmäßig werden; und indem die Wirkung der Scheere faſt mehr ein Durchquetſchen, als ein reines Schneiden iſt, erhalten leicht die Schnittflächen eine ſchiefe Lage gegen die Oberflächen der Schienen, woraus eine nicht quadratiſche, ſondern entweder verſchoben viereckige, oder gar trapezförmige Querſchnittsgeſtalt der Nägel hervorgeht. Hierdurch ergeben ſich von ſelbſt die Fehler, welche man in der That an allen geſchnittenen Nägeln findet. Eine fernere Unvollkommenheit derſelben pflegt in einem hohen Grade von Weichheit und Biegſamkeit zu beſtehen. Es iſt nämlich, um das Schneiden zu erleichtern und die Scheere zu ſchonen, nicht nur nothwendig, ſehr weiches Eiſen als Material zu den Nägeln auszuwählen, ſondern man macht noch überdies die Schienen, bevor ſie unter die Scheere gebracht werden, durch Ausglühen ſo weich, als möglich. Geſchmiedete Nägel dagegen erhalten durch die Verdichtung des Eiſens unter dem Schmiedehammer eine größere Steifheit und Härte. Die Conſtruction der Scheeren zum Schneiden der Nägel wird in verſchiedener Weiſe ausgeführt. Fig. 133 zeigt den Aufriß einer

ſolchen Schneidemaſchine von der Seite, welche vom Arbeiter abgewendet iſt. Die Scheere wird durch zwei gußſtählerne Schneiden gebildet, von welchen die eine an dem Untertheile b, die andere an dem hebelförmigen Obertheile a mittelſt Schrauben befeſtigt iſt. a und b ſtehen durch ein Gewinde miteinander in Verbindung, deſſen Bolzen durch den Kopf h und durch das Loch bei o geht. Nur der Deutlichkeit halber ſind beide Theile ſo gezeichnet, als ob ſie auseinander genommen wären. Eine andere Stütze i dient dem Hebel a p zur geraden Führung während ſeiner auf- und niedergehenden Bewegung, welche er von der bei p eingehangenen Zugſtange n eines (in der Abbildung nicht ſichtbaren) Krummzapfens empfängt. c iſt ein an dem Hebel, nahe an dem obern Scheerblatte, und zwar (vom Arbeiter geſehen) hinter demſelben mittelſt der Schraubbolzen d d befeſtigtes Eiſenſtück, gegen welches das Ende der Nägelſchienen angeſtoßen wird, um bei jedem Schnitte genau die Größe und die keilförmige Geſtalt des abzuſchneidenden Theiles zu beſtimmen. Zu dieſem Zwecke iſt die ſenkrechte Fläche von c in gehörigem Grade ſchief gegen die Schneide der Scheere geſtellt. Der Arbeiter hält eine in der Zange (Fig. 134) eingeſpannte Schiene über die Schneide, bis an das Stück c, und läßt ſo den Schnitt geſchehen; dann dreht er raſch die Schiene um (ſo daß die untere Fläche oben kommt), ſchiebt ſie wieder bis an c vor und erwartet den folgenden Schnitt. Das eben erwähnte Umdrehen findet vor jedem neuen Schnitte ſtatt, und dadurch kommt es, daß das dickere oder Kopfende der Nägel abwechſelnd aus der einen und aus der andern Kante entſteht. Damit ſich der Nagel nicht während des Durchſchneidens krümme, ruht er auf einer ſtählernen Unterlage g, welche ſich in der Höhe der unteren Schneide befindet und mittelſt der Stange e von einer bei m an dem Geſtelle angeſchraubten hölzernen Feder f getragen wird. Letztere (welche man mit der Schraube l nach Erforderniß heben oder ſenken kann, um g die richtige Stellung zu geben) giebt zwar bei'm Schnitte nach, leiſtet aber doch dem herabgehenden oberen Scheerenblatte einen hinreichenden Widerſtand, um das Verbiegen des eben abgeſchnittenen Nagels zu verhindern. Ein Arbeiter ſchneidet mit dieſer Maſchine täglich 20,000 bis 25,000 Nägel, von welchen das Tauſend höchſtens 3 Pfund wiegt; 15,000 bis 18,000, von welchen das Tauſend 4 bis 8 Pfund, 8000 bis 12,000, von welchen es 10 bis 30 Pfund wiegt. Die Schneiden der Scheere müſſen gewöhnlich ein Mal des Tages geſchärft werden. Eine andere engliſche Nägelſchneidemaſchine iſt auf Taf. XIX. in Fig. 135 im ſenkrechten Durchſchnitte, Fig. 136 im Grundriſſe abgebildet. Eine hölzerne oder eiſerne, der ganzen Länge nach rinnen- oder trogartig ausgehöhlte Stange l l bewegt ſich in horizontaler Ebene um einen aufrecht ſtehenden Zapfen a, welcher ſich ungefähr in der Mitte ihrer Länge befindet. Die Eiſenſchiene f, aus welcher Nägel geſchnit-

ten werden ſollen, wird oben auf dieſe Stange über die Rinne gelegt und an einem ihrer Enden in dem Maule der Zange g feſtgehalten, während das andere Ende unter zwei Klammern n n durchgeht, welche die Schiene in die Höhe zu ſteigen verhindern. Die Zange, welche mittelſt des kleinen Hebels h geſchloſſen und zuſammengepreßt wird, findet zum Theil in der Aushöhlung von l l Raum, damit die Schiene f flach auf der Stange l l aufliegen könne. Ein Seil o, welches bei b an dem umgebogenen Ende des untern Schenkels der Zange befeſtigt iſt, geht die Rinne entlang, über eine Rolle d, dann wieder rückwärts, und hängt über eine zweite Rolle e herab, wo es durch ein Gewicht w beſchwert iſt. Man ſieht hiernach, daß dieſes Gewicht ein Beſtreben ausübt, die Schiene f in der Richtung des Pfeiles fortzuſchieben. Dieſer Erfolg tritt auch wirklich inſofern ein, als ein beſtimmtes Hinderniß, gegen welches das freie (nicht in der Zange eingeſpannte) Ende der Schiene ſtößt, ihn geſtattet, d. h., die Schiene rückt bis auf einen gewiſſen Punct vor und bleibt dann ſtehen, bis ein Theil derſelben (ein Nagel) abgeſchnitten iſt; worauf ein abermaliges Vorrücken um die Breite dieſes abgeſchnittenen Theiles erfolgt, u. ſ. f. Die untere, unbewegliche Schneide der Scheere iſt mit z bezeichnet; in geringer Entfernung davon befindet ſich das erwähnte Hinderniß, welches in einem elaſtiſchen (daher mittelſt der Schraube y mehr oder weniger der Scheere zu nähernden) Stücke i beſteht. Daß dieſes letztere eine ſchiefe Stellung gegen die Schneide z haben müſſe, um den abgeſchnittenen Nägeln die erforderliche Keilgeſtalt zu geben, bedarf kaum der Erwähnung. — Die beſchriebene, zur Zuführung des Eiſens dienende Vorrichtung bedient zwei ganz nahe nebeneinander befindliche Scheeren, wie der Grundriß, Fig. 136, ausweiſ't. Die ſchon erwähnte untere Schneide z iſt beiden Scheeren gemein und hat etwas mehr, als die doppelte Breite der Schiene f zur Länge. Die oberen Schneiden ſind u und v, welche in den auf- und niedergehenden Stücken x und t ihre Befeſtigung haben. Die Bewegung beider Schneiden, welche durch Kurbeln oder auf andere beliebige Weiſe hervorgebracht wird, wechſelt dergeſtalt ab, daß u herabgeht und ſchneidet, während v ſich erhebt, und umgekehrt. Dabei geht die Schiene f wechſelsweiſe von einer zur andern Scheere über, und zwar auf folgende Art: angenommen, die um ihren Zapfen a in Bewegung geſetzte Stange l werde bis an die Stellſchraube m, Figur 136, geführt, ſo ſteht die Schiene f vor der Scheere v, und da vermöge des Gewichtes w, Fig. 135, die Schiene bis an i vorgerückt iſt, ſo ſchneidet v in ſeinem Niedergehen einen Nagel ab, wobei die Schnittlinie ſchräg gegen die Axe von f iſt. Unterdeſſen hat die bewegliche Schneide u der andern Scheere ihren höchſten Standpunct erreicht. Die Stange l l bewegt ſich nun durch eine kleine Drehung um den Zapfen a ſo weit links, daß, indem ſie die

Schraube k erreicht, ihr Ende vor die Scheere u kommt (ſiehe die Punctirung in Fig. 136) und durch den Zug des Gewichtes w in dieſelbe eintritt. Sogleich geht die obere Schneide dieſer Scheere herab und macht einen Schnitt, welcher aber rechtwinkelig auf der Axe der Schiene f ſteht. Durch dieſe verſchiedene Richtung der Schnitte werden die dicken oder Kopfenden der Nägel abwechſelnd von dieſer und von jener Seite der Schiene genommen, wie die ſchon früher erklärte Fig. 135 zeigt. Die oscillirende Bewegung von 11 kann auf verſchiedene Weiſe erzeugt werden, z. B., durch eine Kurbel, an welcher die mit l verbundene Zugſtange r eingehangen iſt. Die Bildung der Köpfe an den geſchnittenen Nägeln geſchieht ohne Glühhitze, und entweder aus freier Hand, oder mittelſt Maſchinerie. Das erſtere Verfahren iſt nur für kleine Nägel (von welchen, z. B., das Tauſend unter 5 Pfund wiegt) anwendbar, aber wenig gebräuchlich. Eines gewöhnlichen Nageleiſens kann man ſich hierzu aus dem Grunde nicht bedienen, weil die Nägel am Kopfende keinen Anſatz haben, welcher das gänzliche Hineinſinken in das Loch des Nageleiſens verhindern könnte. Es wird daher ein ſtarker Schraubſtock angewendet, in welchem man einen Nagel nach dem andern dergeſtalt einklemmt, daß das dickere Ende oben hervorragt. Ein Hammer, der durch Treten aufgehoben wird und bei'm Nachlaſſen des Trittes wieder herabfällt, ſtaucht ſodann dieſes Ende des Nagels zuſammen und breitet es zur Form des Kopfes aus. — Am öfterſten wird das Ankӧpfen mittelſt Maſchinen verrichtet, welche entweder Schraubenpreſſen, in Geſtalt eines kleinen Prägwerkes, oder Kniehebelpreſſen, auch wohl nach Art eines Fallwerkes ausgeführt, ſind. Jeder Nagel wird einzeln in eine Art Zange oder Schraubſtock (wie bei'm Anköpfen mittelſt des Hammers) eingeſpannt, und dann ſtößt von oben auf denſelben ein ſtählerner Stempel, der mit einer nach der Geſtalt der Nagelköpfe ausgearbeiteten Vertiefung verſehen iſt. Ein einziger Stoß vollendet bei kleinen Nägeln den Kopf; die Zange öffnet ſich entweder bei'm Hinaufgehen des Stempels von ſelbſt, oder wird vom Arbeiter geöffnet, der im nämlichen Augenblick einen neuen Nagel an die Stelle des herausfallenden einlegt. Große Nägel erfordern zwei, drei, auch wohl vier Stöße. — **B.** Gepreßte Maſchinennägel. — Die oben angezeigten großen Unvollkommenheiten der geſchnittenen Nägel haben auf den Gedanken geführt, Maſchinen zu bauen, welche die Verfertigung der Nägel mehr in einer dem Schmieden nahe kommenden Art, und namentlich auch mit Anwendung von Hitze, bewerkſtelligen. Viele ſolcher Verſuche ſind ſeit einer Reihe von Jahren unternommen, und bald mit größerem, bald mit geringerem Erfolge ausgeführt worden. Eine der neueſten Maſchinen dieſer Gattung iſt jene von Fuller, welche man in Demme's pract. Maſchinenbauer, Bd. 3 (Quedlinburg 1840), S. 91 ꝛc. beſchrieben findet. Es mag folgende kurze An-

deutung über ihre ſehr zuſammengeſetzte Einrichtung hier genügen: Die Maſchine beſteht aus zwei verſchiedenen Vorrichtungen, von welchen die erſte die Spitze, die zweite den Kopf der Nägel bildet. Die Nägelſchäfte werden aus gewalzten Eiſenſchienen kalt geſchnitten, wie oben bei der Verfertigung der geſchnittenen Nägel beſchrieben iſt, dann rothglühend gemacht und ſo einzeln in die erſte Vorrichtung gelegt, wo das dünne Ende derſelben zwiſchen zwei von entgegengeſetzten Seiten wirkenden ſtählernen Backen zuſammengepreßt und zugleich durch drei von oben angebrachte, ſtufenweiſe verſtärkte Hammerſchläge bearbeitet wird, um es in eine vierſeitige ſchlanke Spitze zu verwandeln. Der zugeſpitzte, noch glühende Nagel wird ſodann der zweiten Vorrichtung zugeführt, welche ihn einklemmt und feſthält, während der Druck eines in horizontaler Richtung bewegten Stempels das dicke Ende zuſammenſtaucht und auf dieſe Weiſe den Kopf bildet. 3) Gußeiſerne Nägel werden von verſchiedenen Sorten verfertigt. Man formt ſie in gewöhnlichen zweitheiligen (gußeiſernen) Formkäſten in Sand, und zwar eine große Anzahl zugleich, entweder ſo, daß in jedem Theile der Flaſche die Hälfte der ganzen hohlen Nagelgeſtalt enthalten iſt (wo dann jeder Nagel ſeiner Länge nach zwei feine Gußnähte erhält), oder beſſer ſo, daß in dem einen Flaſchentheile die Vertiefungen für die Nägel, rechtwinkelig gegen die Sandfläche, eingedrückt oder eingeſtochen ſind, während der andere Theil nur in kleinen Aushöhlungen für die Köpfe beſteht. Das Einformen des Modelles, welches oft einige hundert Nägel, durch zweckmäßige Eingußmodelle verbunden, enthält, kann mittelſt einer Preſſe erleichtert werden. In jede einzelne Nagelhöhlung fließt das Eiſen vom Kopfende her ein. So wie die Nägel aus der Formflaſche genommen werden, ſind ſie ſehr ſpröde und laſſen ſich daher leicht mit einem eiſernen Stäbchen von den Angüſſen abſchlagen. Man glüht ſie dann zwiſchen gepulvertem Blutſtein, um ſie weich zu machen, und ſcheuert ſie mit Sand in einer Tonne; oft werden ſie auch mit verdünnter Schwefelſäure abgebeizt und auf die gewöhnliche Weiſe verzinnt. — 4) Kupferne Nägel werden hauptſächlich bei'm Schiffbau gebraucht, um den Kupferbeſchlag der Seeſchiffe zu befeſtigen, weil Nägel aus einem andern Metalle durch electriſche Wirkung eine ſchnelle Zerſtörung des Kupfers herbeiführen. Man gießt ſie theils in Sandformen, theils ſchmiedet man ſie mit den gewöhnlichen Handgriffen des Nagelſchmiedes. Die kupfernen Niete zum Gebrauche für Kupferſchmiede werden meiſt gegoſſen. — 5) Zink-Nägel werden bei'm Dachdecken mit Zinkblech, und bei anderen Gelegenheiten, wo Zink genagelt werden muß, angewendet, da das Zink bei der Berührung mit anderen Metallen einen electriſchen Zuſtand annimmt, in welchem es ſchnell oxydirt und zerſtört wird. Verſucht man daher, Zinkblech, z. B., mit eiſernen Nägeln zu befeſtigen, ſo entſteht ſehr bald um jeden Nagel

ein Loch. Die Zinknägel werden aus Stäben, welche von gewalzten Platten geſchnitten ſind, warm geſchmiedet und in einem Nageleiſen auf die gewöhnliche Art mit den Köpfen verſehen. 6) **Drahtnägel** (Drahtſtifte, Pariſerſtifte) werden von ſehr verſchiedener Größe, von $2\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll Länge, die kleineren am häufigſten, angefertigt. Das gewöhnlichſte Material der Drahtſtifte iſt hartgezogener, nicht ausgeglühter Eiſendraht; denn Stifte aus Meſſingdraht ſind viel ſeltener. Der Draht wird in Stücke von 2 bis 3 Fuß Länge geſchnitten, welche man gerade richtet und dann auf dem Spitzringe zuſpitzt. Der letztere iſt eine ſchmiedeeiſerne cylindriſche Scheibe von ungefähr 6 Zoll Durchmeſſer und 3 Zoll Dicke, welche am Umkreiſe mit einem Ringe von Stahl belegt und auf der Stirn mit Feilenhieb verſehen iſt. Durch ein viereckiges Loch im Mittelpuncte geht eine eiſerne Achſe, mittelſt welcher die Scheibe zwiſchen zwei Spitzen, durch Rad, Rolle und Rinnen, wie ein Schleifſtein ſehr ſchnell umgedreht wird. Der Spitzer faßt mit den Händen eine Anzahl Drähte, legt deren Enden auf den Umkreis des Spitzringes und giebt ihnen zugleich, durch eine eigenthümliche Bewegung der Finger, eine Drehung um ſich ſelbſt. Dadurch erzeugt ſich ſehr ſchnell an jedem Drahte eine regelmäßige runde Spitze. Die Hand, welche zunächſt am Spitzringe die Drähte hält, ſchützt der Arbeiter durch einen Handſchuh vor dem Verbrennen, da die Drähte ſehr heiß werden. Die Umdrehung des Spitzringes findet in ſolcher Richtung ſtatt, daß die feinen, glühenden Feilſpäne, welche eine im Dunkeln ſchön leuchtende Feuergarbe bilden, von dem Arbeiter ſeitwärts fortgeſchleudert werden. — Das ganze Büſchel der zugeſpitzten Drähte wird auf einmal in ſolcher Länge abgeſchnitten, als die Größe der Stifte es verlangt, ſo, daß letztere ſogleich bis auf die Köpfe fertig ſind. Man ſchleift hierauf neue Spitzen an, ſchneidet wieder ab, und ſo fort abwechſelnd, bis der Draht aufgearbeitet iſt. Zum Abſchneiden dient eine Scheere, welche auf einem hölzernen Blocke ſteht und neben welcher ein Eiſenblech ſo angebracht iſt, daß daſſelbe von den Spitzen der Drähte eben berührt wird, wenn letztere, ſo weit als nöthig, durch die Schneiden der geöffneten Scheere hindurchgeſchoben ſind. Die Entfernung des Bleches von der Scheere beſtimmt alſo die Länge der abgeſchnittenen Stifte, und da letztere verſchieden iſt, ſo muß auch jene Entfernung durch Stellſchrauben zu vergrößern und zu verkleinern ſeyn. Stifte aus ziemlich dickem Drahte, welche mit der Scheere geſchnitten werden können, haut man einzeln mit dem Hammer auf einem Meißel ab, welcher auf einem hölzernen Blocke ſteht und mit einer einfachen Vorrichtung verſehen iſt, um die richtige und gleiche Länge der Stifte zu beſtimmen. Das Zuſpitzen folgt hier erſt auf das Abhauen, weil die großen Stifte lang genug ſind, um — mit Hilfe eines zangenartig gebogenen Bleches — in der Hand gehalten zu werden. Die auf

dem Spitzringe gebildeten Spitzen der Drahtſtifte haben nie einen hohen Grad von Schärfe. Man hat ſeit Kurzem mit ſehr gutem Erfolge verſucht, ſcharfe Spitzen durch Preſſen zu erzeugen. Zu dem Behufe wird der Draht in Stücke geſchnitten, welche die doppelte Länge der Stifte haben; man ſteckt dann jedes einzelne Stück in eine kleine Maſchine zwiſchen vier ſtählerne Backen, welche durch eine Schraube und einen Hebel ſich einander nähern, den Draht in ſeiner Mitte faſſen, zuſammendrücken und in zwei gleich lange, zugeſpitzte Stifte trennen. Leicht läßt ſich eine Vorrichtung herſtellen, durch welche der Draht ununterbrochen zugeleitet und von der Maſchine zugleich abgeſchnitten und mit den Spitzen verſehen wird. Die gepreßten Spitzen ſind durch vier ſchmale, aber verhältnißmäßig lange Facetten gebildet und ſehr ſcharf, zugleich auch durch den ausgeſtandenen Druck bedeutend hart, ſo daß ſie ſich weniger leicht biegen, als die auf dem Spitzringe angefeilten. Die Köpfe der Drahtſtifte ſind meiſtentheils flach, zuweilen aber rund, d. h., auf der obern Fläche linſenartig convex. Die flachen Köpfe entſtehen, indem man jeden Stift einzeln in eine kleine, im Schraubſtocke befindliche Kluppe einklemmt, und das ſtumpfe, oben ein wenig herausragende Ende durch einen Hammerſchlag zur Form eines kleinen Scheibchens zuſammenſtaucht. Halbrunde Köpfe werden mittelſt eines kleinen Stempels hervorgebracht, den man mit ſeiner angemeſſenen Vertiefung auf das Ende des Stiftes ſetzt und oben mit dem Hammer ſchlägt. Die erwähnte Kluppe iſt in dem Maule mit runden Einkerbungen verſehen, welche den Stift umfaſſen, ohne denſelben breit zu quetſchen, damit er in Holz, Leder u. ſ. w., wo man ihn einſchlägt, feſthalte. Die ſogenannten Schrauben-Nägel (zum Beſchlagen der Schuhe ꝛc.) ſind kurze und dicke rundköpfige Stifte, welchen jene Streifen das Anſehen geben, als ſeyen ſie mit einem Schraubengewinde verſehen; daher der Name. Man hat mehrfach den Verſuch gemacht, die Drahtſtifte, mit Erſparung aller Handarbeit, ganz durch Maſchinen zu verfertigen. Der Natur der Sache nach, zerfällt die Arbeit, welche eine Maſchine zu verrichten hat, um aus dem rohen Drahte fertige Stifte zu liefern, in drei Theile, nämlich in das Einführen des Drahtes und das Abſchneiden der zu den einzelnen Stiften erforderlichen Längen, in das Zuſpitzen und in die Bildung des Kopfes. Die Art der Aufeinanderfolge dieſer Operationen iſt in einem gewiſſen Grade willkürlich. So kann das Abſchneiden zuerſt ſtattfinden, dann die Bildung der Spitze (z. B., durch einen feilenartigen Spitzring) und endlich das Ankövfen durch Stauchung des Drahtendes mittelſt eines Hammers oder hammerähnlich wirkenden Maſchinentheiles (auch durch den Druck eines Stempels), oder es wird anfangs der Kopf geſchlagen und dann in gehöriger Entfernung von demſelben der Draht abgepreßt, wodurch gleichzeitig die Spitze entſteht, wenn die Schneid- oder Preßvorrich-

tung eine angemeſſene Geſtalt beſitzt u. ſ. f. Die eiſernen Drahtſtifte werden öfters durch Erhitzen auf einer Eiſenplatte blau gemacht, oder verzinnt, oder mit Leinöl geſchwärzt. 7) **Goldene und ſilberne Nägel** wendet man jetzt nur ſelten zum Beſchlagen ſchildpattener Uhrgehäuſe, zur Verzierung feiner Papp- und Lederarbeiten rc. an. Es ſind äußerſt kurze Drahtſtifte und werden im Weſentlichen wie die eiſernen Drahtſtifte verfertigt, nur daß man die Spitzen aus freier Hand feilt und den Draht mit der Kneipzange abſchneidet. Die Köpfe, welche abgerundet und theils glatt, theils kraus ſind, werden auf die oben angegebene Weiſe mittelſt eines Stempels gebildet. 8) **Tapezier-Nägel** nennen wir hier nur diejenigen Nägel, welche zum Beſchlagen gepolſterter Möbeln dienen und große runde, faſt halbkugelige, unterwärts hohle Köpfe beſitzen. Dieſe Nägel werden theils im Ganzen aus Meſſing gegoſſen, dann auf der Oberſeite der Köpfe abgedreht, öfters auch mit Goldfirniß gefirnißt oder verſilbert, — theils verfertigt man Köpfe und Nägel abgeſondert und löthet ſie dann mit Schnellloth zuſammen. Im letztern Falle beſtehen die Köpfe aus Meſſingblech, verſilbertem Meſſingblech, Argentanblech, oder plattirtem Kupferbleche, und werden mittelſt des Durchſchnittes verfertigt, deſſen Oberſtempel man eine convexe Geſtalt giebt, damit er die runden Scheibchen, welche er aus dem Bleche ſchneidet, zugleich ſchalenartig hohl biege. Weitläufiger iſt es, flache Scheibchen zu ſchneiden und dieſelben auf der Anke, einer Stanze, aufzutiefen. Die Stifte der Nägel ſind entweder aus Eiſen, wie gewöhnliche kleine Nägel, geſchmiedet, oder es ſind Stifte aus Eiſendraht, deren Spitzen auf dem Spitzringe angefeilt, beſſer aber gepreßt ſind. In beiden Fällen beſitzen ſie einen kleinen, flachen Kopf, damit ſie feſter durch das Schnellloth mit dem hohlen Blechkopfe verbunden werden. Um die Löthung zu bewerkſtelligen, werden die Köpfe mit ihrer Wölbung auf einer geheizten Eiſenplatte ſtehend erhitzt; man giebt in jeden derſelben nebſt einem Tropfen Salmiakauflöſung (welche ſogleich darin auftrocknet) etwas geſchmolzenes Schnellloth, ſetzt den Stift oder Nagel mit ſeinem Kopfe richtig hinein und kühlt ſogleich das Loth mittelſt eines naſſen Pinſels ab. Man hat auch Nägel der hier beſprochenen Art ohne Löthung zuſammengeſetzt und zur Verfertigung derſelben Maſchinen angewendet. 9) **Nägel mit gegoſſenen Köpfen**, welche man zum Aufhängen von Bilderrahmen u. dergl. an den Zimmerwänden gebraucht. Dies ſind geſchmiedete eiſerne Nägel, auf welche man auf eine, aus dem von der Gießerei handelnden Artikel bekannte Weiſe große und dicke meſſingene Köpfe gießt. (**Karmarſch's** Artikel **Nägelfabrication** in **Prechtl's** Encyklopädie, S. 325 rc.)

Nähnadeln, ſ. **Nadelfabrication**.

Natron-Bereitung. — 1) Schwefelſaures Natron, Glauberſalz. Das einfach-ſchwefelſaure Natron erhält man im Handel ganz rein in großen durchſichtigen Cryſtallen, welche anfangs kühlend, nachher bitter ſchmecken; ſie enthalten 55,76 Waſſer und ſchmelzen in dieſem Waſſer. Man erhält dieſe Cryſtalle, wenn man eine geſättigte Auflöſung bei der gewöhnlichen Temperatur und unter derſelben cryſtalliſiren läßt; ſie verwittern an der Luft. Aus einer Auflöſung, deren Temperatur über 33° iſt, cryſtalliſirt es, ſo wie das ſelenſaure Natron, waſſerfrei heraus. Aus einer erwärmten Auflöſung, wahrſcheinlich zwiſchen 20 bis 33°, erhält man es mit weniger Waſſer verbunden; bis zur Rothglühhitze erhitzt, ſchmilzt es. Bei 33° iſt das ſchwefelſaure Natron am löslichſten in Waſſer; unter und über dieſer Temperatur nimmt die Löslichkeit ab. Auf dieſelbe Weiſe verhält ſich das ſelenſaure und ſchweflichtſaure Natron; 100 Theile Waſſer löſen bei 0° 12 Theile, bei 18° 48 Theile, bei 33° 322 Theile und bei 50° 262 Theile ſchwefelſaures Natron auf. Das ſchwefelſaure Natron kommt im Meerwaſſer, in Salzſoolen, in Mineralquellen und überhaupt häufig im Quellwaſſer vor. In Frankreich ſtellt man es durch Zerſetzung des Kochſalzes dar; wenn man die Salzſäure nicht verwenden kann, in Flammenöfen, indem man auf den Heerd des Flammenofens das Kochſalz ſchüttet und darauf die Schwefelſäure gießt. Die ſalzſauren Dämpfe, welche aus dem Schornſteine des Flammenofens entweichen und die Vegetation der Umgegend zerſtören würden, pflegt man in unterirdiſche Kalkſteinbrüche, wodurch Chlorcalcium und Kohlenſäure gebildet werden, in Flüſſe oder Bäche zu leiten; den Zug erhält man dadurch, daß man einen beſonderen Abzugsſchornſtein erhitzt. Will man die Salzſäure gewinnen, ſo zerſetzt man das Kochſalz in eiſernen Cylindern oder in bleiernen Pfannen (ſ. Salzſäure). In Preußen, wo der Verbrauch des ſchwefelſauren Natrons und zugleich der der unreinen Salzſäure unbedeutend iſt und überhaupt die Glaspreiſe ſehr niedrig ſind, wird das Kochſalz gewöhnlich in gläſernen Retorten in Galeerenöfen (ſ. Salpeterſäure) zerlegt; die Salzſäure iſt alsdann ſehr rein, das ſchwefelſaure Natron iſt jedoch ſauer und muß mit ſo viel Kochſalz geglüht werden, als nöthig iſt, um die neutrale Verbindung zu erhalten. In Schöningen zerſetzt man ſchwefelſaures Eiſenoxydul (Eiſenvitriol) und Kochſalz, indem man die concentrirten Auflöſungen beider Verbindungen bei einer niedrigen Temperatur zur Zeit des Winters zuſammenmengt. Das ſchwefelſaure Natron cryſtalliſirt faſt ganz heraus, indem Eiſenchlorür und unzerſetztes Kochſalz in der Auflöſung bleiben. Wenn man Eiſenvitriol und Kochſalz zuſammen im Flammenofen erhitzt, ſo erhält man gleichfalls ſchwefelſaures Natron, indem theils Eiſenchlorid ſich verflüchtigt, theils Eiſenoxyd zurückbleibt und Chlorwaſſerſtoffſäure ſich entwickelt. — Bei verſchiedenen Salinen, z. B.,

in Schönebeck, enthält ſowohl die Mutterlauge, als der Pfannenſtein der Soole, ſchwefelſaures Natron. Der Pfannenſtein wird in großen Kaſten mit Waſſer zu wiederholten Malen übergoſſen; was ungelöſ't bleibt, iſt faſt nur Gyps. Die nicht geſättigten Auflöſungen werden auf neuen Pfannenſtein gegoſſen; die geſättigten Auflöſungen werden in große Behälter, in denen bei ſehr niedriger Temperatur im Winter das ſchwefelſaure Natron herauscryſtalliſirt, gegoſſen. Je größer die Kälte iſt, deſto mehr Glauberſalz gewinnt man. Aus der zurückbleibenden Flüſſigkeit gewinnt man durch Eindampfen Kochſalz, Mutterlauge und Pfannenſtein. Der Pfannenſtein wird mit dem Pfannenſtein der Soole, und die Mutterlauge mit der Mutterlauge der Soole verarbeitet. Aus der Mutterlauge der Soole gewinnt man im Winter durch Cryſtalliſation ſchwefelſaures Natron, und aus der zurückbleibenden Auflöſung wird durch Eindampfen Kochſalz gewonnen, welches man ſo lange fortſetzt, bis man bemerkt, daß ſich ein anderes Salz ausſcheidet. Aus der Flüſſigkeit, welche alsdann in einen Behälter abgelaſſen wird, ſcheidet ſich bei'm Erkalten ſchwefelſaures Kali und Chlorkalium aus, und aus der zurückbleibenden Flüſſigkeit gewinnt man noch bei'm Verdampfen Kochſalz. Die zurückbleibende concentrirte Mutterlauge enthält ſalzſaure Magneſia, wovon ein Theil bei'm Erkalten herauskryſtalliſirt, und keine Kalkerde. Das Glauberſalz aus dem Pfannenſteine iſt reiner, als das aus der Mutterlauge und wird in eiſernen Gefäßen in heißem Waſſer von 33° aufgelöſ't. Die Auflöſung läßt man in Tonnen erkalten und das Salz an Stäben cryſtalliſiren. Das Chlorkalium und ſchwefelſaure Kali wird zur Alaunfabrication verwendet; die ſalzſaure Magneſia wird durch Kalkerde zerlegt. Das Chlorcalcium wird zur Salmiakfabrication und die Magneſia zur Darſtellung von ſchwefelſaurer Magneſia verwendet. Der ſalzſauren Magneſia iſt eine geringe Quantität bromwaſſerſtoffſaure Magneſia beigemengt. — 2) Kohlenſaures Natron. Das einfach = kohlenſaure Natron iſt für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen und durch die Anwendung im practiſchen Leben von ſehr großer Wichtigkeit. Man erhält es im Handel ganz rein und in großen Cryſtallen, welche an der Luft verwittern. Es iſt in zwei Theilen kaltem und in einem Theile kochendem Waſſer löslich. Läßt man die geſättigte Auflöſung bei der gewöhnlichen Temperatur und darunter cryſtalliſiren, ſo erhält man das gewöhnliche Salz, welches 62,9 Procent Waſſer enthält; enthält die Auflöſung Natron = Hydrat, ſo cryſtalliſirt es gleichfalls in ſchönen Cryſtallen heraus, welche nicht verwittern, und in denen der Sauerſtoff der Baſis zum Sauerſtoff des Waſſers ſich wie 1 : 7 ſich verhält. Läßt man die Auflöſung bei einer erhöhten Temperatur cryſtalliſiren, ſo enthalten die Cryſtalle 17,74 Procent Waſſer. Dampft man die Auflöſung unter Aufkochen ein, ſo erhält man das ſogenannte Natronmehl, welches un-

gefähr eben ſo viel Waſſer enthält. Erhitzt man die gewöhnlichen Cryſtalle, ſo ſcheidet ſich ein Theil kohlenſaures Natron aus, welches einen Theil ſeines Waſſers an einen andern Theil des Salzes abgegeben hat, das ſich darin auflöſ't. Bei einer ſchwachen Rothglühhitze ſchmilzt das kohlenſaure Natron zu einer klaren Flüſſigkeit, welche bei'm Erkalten cryſtalliſirt. Das kohlenſaure Natron wird in geringer Menge aus der Aſche von Strandgewächſen, gewöhnlich aber aus ſchwefelſaurem Natron, gewonnen. — In den am Meeresſtrande wachſenden Pflanzen iſt das Natron, welches aus dem Meerwaſſer von der Pflanze aufgenommen wird, wie in den Landpflanzen das Kali, mit einer vegetabiliſchen Säure verbunden. Zur Gewinnung des kohlenſauren Natrons wird in'sbeſondere Salsola Soda geſammelt, ſtark getrocknet und in Gruben verbrannt. Die feſte geſchmolzene Maſſe kommt hauptſächlich aus Spanien und iſt unter dem Namen Barilla bekannt; ſie enthält 25 bis 30 Procent kohlenſaures Natron. Kelp nennt man eine Aſche, welche man in England durch Verbrennung verſchiedener Salſola = Arten, und Wareck eine Soda, welche man durch Verbrennung von verſchiedenen Tang = Arten erhält. Die beiden letzteren Soda = Arten enthalten ſehr wenig kohlenſaures Natron. Das unreine kohlenſaure Natron nennt man Soda, Sodaſalze; Soda, Söde oder Sud kommt von Sieden. Man verſteht darunter eine Flüſſigkeit, welche man hat ſieden laſſen. Aus der Soda gewinnt man auf ähnliche Weiſe das kohlenſaure Natron, wie aus der Aſche der Landpflanzen das kohlenſaure Kali. Aus der Mutterlauge kann man bei einer ſehr niedrigen Temperatur das kohlenſaure Natron am vollſtändigſten erhalten. In der Mutterlauge des Wareck's und des Kelp's kommt etwas Jodnatrium vor. — Da der Preis des Kochſalzes und des ſchwefelſauren Natrons viel niedriger, als der des kohlenſauren Natrons iſt, ſo hat man unzählige Verſuche angeſtellt, es daraus zu gewinnen. Wenn man 4 Theile Bleiglätte (Bleioxyd) mit einer Auflöſung von 1 Theile Kochſalz in 4 Theilen Waſſer vermiſcht und damit einen Tag ſtehen läßt, ſo erhält man Natron und eine Verbindung von Chlorblei mit Bleioxyd. In feuchten Mauern findet zwiſchen Kochſalz und dem Kalke des Mörtels eine ähnliche Zerſetzung ſtatt; das Natron zieht aber bald Kohlenſäure an und effloreſcirt an den Wänden. Man kann alſo direct Natron, und folglich auch kohlenſaures Natron, aus dem Kochſalze erhalten; jedoch nicht mit Vortheil; man wendet deswegen ſchwefelſaures Natron an, deſſen Gewinnung ich ſchon früher angeführt habe. Schwefelſaures Natron wird am vollſtändigſten in kohlenſaures umgeändert, wenn man ungefähr 1000 Pfund eines Gemenges, welches auf 100 Theile trockenes, ſchwefelſaures Natron 100 Theile Kreide und 55 Theile Kohle enthält, in einem Flammenofen, der 10 Fuß Länge und 4 Fuß Breite hat, allmälig bis zum Schmelzen erhitzt und ſo lange im

Schmelzen, wobei fortwährend Blaſen von Kohlenoxydgas aus der flüſſigen Maſſe entweichen, welche ſich mit blauer Flamme entzünden, unter fortdauerndem Umrühren erhält, bis eine herausgenommene erkaltete Probe ein gleichmäßiges Korn zeigt. Man zieht die halbflüſſige Maſſe mit einer Krücke aus dem Ofen heraus und zerſchlägt ſie, wenn ſie erkaltet iſt. Dieſe Maſſe beſteht alsdann aus einem Gemenge von kohlenſaurem Natron, von einer Verbindung von Schwefelcalcium mit Kalkerde, von etwas Schwefelnatrium und etwas unzerſetztem ſchwefelſauren Natron, Kochſalz und Kohle. Die Zerſetzung im Ofen beſteht darin, daß, indem die Kohle ſich mit dem Sauerſtoffe der Schwefelſäure und des Natrons verbindet, der Schwefel ſich mit Calcium, und der Sauerſtoff und die Kohlenſäure ſich mit dem Natrium vereinigen. Das Schwefelcalcium iſt in Waſſer etwas löslich, würde daher, wenn man Waſſer auf die geſchmolzene Maſſe gießt, ſich mit dem kohlenſauren Natron auflöſen und es zerſetzen. Um aus dieſer rohen Soda die reine Verbindung zu gewinnen, wird die zerſchlagene Maſſe unter einem vertikalen Mühlſteine gemahlen und dann geſiebt; das feine Pulver wird auf ähnliche Weiſe ausgezogen, wie bei der Gewinnung des kohlenſauren Kali's die Aſche; man pflegt jedoch vier Mal friſches Waſſer aufzugießen. Dieſe Auflöſung wird in einer Pfanne, welche den Salzpfannen ähnlich iſt, eingedampft; ſo wie ſich das kohlenſaure Natron anfängt, auszuſondern, wird es mit einem Schaumlöffel herausgenommen, und wenn die anhängende Auflöſung hinreichend abgetröpfelt iſt, ſo trocknet man es entweder in Trockenſtuben oder in Flammenöfen. Läßt man die concentrirte Auflöſung erkalten, ſo cryſtalliſirt das waſſerhaltige Salz in großen Cryſtallen heraus; man pflegt zur Bereitung deſſelben den Winter zu benutzen. Um die Transportkoſten zu vermindern, pflegt man dieſe Cryſtalle in einem flachen Keſſel, welchen man erhitzt, zu entwäſſern. Die Darſtellung des kohlenſauren Natrons aus dem ſalpeterſauren Natron iſt ſchon erwähnt (ſ. Salpeter). Durch Umcryſtalliſiren kann man das käufliche kohlenſaure Natron rein erhalten; am leichteſten jedoch, wenn man eine concentrirte erkaltete Auflöſung in dem Augenblicke, wenn ſie zu cryſtalliſiren anfängt, umrührt und dieſes ſo lange fortſetzt, als ſich noch etwas ausſondert. Die kleinen ſandähnlichen Cryſtalle ſchüttet man auf einen Trichter und wäſcht ſie aus. Das anderthalb=kohlenſaure Natron, Trona, kommt an vielen Orten in der Natur vor, indem gewöhnlich eine Auflöſung von kohlenſaurem Natron zur regnichten Jahreszeit in Vertiefungen ſich anhäuft, wovon das Waſſer in der wärmeren Jahreszeit verdampft; ſo kommt es in Aegypten, in Ungarn bei Debreczin und in Mexico vor. Zuweilen erhält man es zufällig bei der Bereitung des zweifach=kohlenſauren Natrons. Gießt man auf eine Auflöſung von zweifach= und einfach=kohlenſaurem Natron Alcohol, ſo bilden ſich

nach einiger Zeit an dem Gemenge der Flüſſigkeit Cryſtalle von anderthalb-kohlenſaurem Natron. Es verändert ſich nicht an der Luft. Das zweifach-kohlenſaure Natron erhält man, indem man, wie bei der Bereitung des doppelt-kohlenſauren Kali's, Kohlenſäure in eine concentrirte Auflöſung von kohlenſaurem Natron leitet, woraus es ſich, da es nur in 13 Theilen kaltem Waſſer löslich iſt, als cryſtalliniſcher Niederſchlag ausſondert. An der Luft verändert es ſich nicht. In großen Cryſtallen kann man es erhalten, wenn man eine verdünnte Auflöſung von kohlenſaurem Natron anwendet; ſie enthalten 10½ Procent Waſſer. Löſ't man es in Waſſer auf und kocht die Auflöſung anhaltend, oder läßt man ſie unter der Glocke der Luftpumpe eintrocknen, ſo giebt es die Hälfte der Kohlenſäure ab, ohne daß ſich anderthalb-kohlenſaures Natron bildet. — 3) Salpeterſaures Natron. Man erhält es rein, wenn man kohlenſaures Natron mit Salpeterſäure zerſetzt und die concentrirte Auflöſung erkalten läßt, in durchſichtigen Rhomboëdern cryſtalliſirt. Im Diſtrict Atacama, nicht weit vom Hafen Yquique in Peru (3 Tagereiſen von Conception), kommt es in Lagern von wechſelnder Dicke in einer Ausdehnung von mehr als 30 Meilen, mit Thon bedeckt, vor. Nach Europa wird jetzt davon eine große Menge gebracht, und ſo rein und wohlfeil, daß man es, ſtatt des Salpeters, zur Darſtellung der Salpeterſäure anwendet. Zum Schießpulver kann man es, da es Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, nicht anwenden; ein Schießpulver damit dargeſtellt, brennt viel langſamer ab, als das gewöhnliche, und man ſtellt daher daraus Salpeter (ſ. Salpeter) zur Schießpulverfabrication dar. Erhitzt giebt es Sauerſtoff ab und ſalpetrigſaures Natron wird gebildet (ſ. ſalpetrige Säure). (Mitſcherlich, II. 1. S. 55. — Schubarth, I. S. 342.)

Neuſilber, } ſ. Argentan.
Nickel, }

Nieten dient dazu, um Theile von Metallarbeiten theils feſt und unbeweglich, theils ſo zu vereinigen, daß ſie eine Beweglichkeit um den Punct behalten, wo die Vernietung ſtattgefunden hat, wie dies, z. B., bei Scheeren, Zangen u. ſ. w. der Fall iſt. Entweder erfolgt die Vernietung zweier unmittelbar oder mit Hilfe eines dritten, oder auch mehrerer ſolcher Stücke, welche man Niete nennt, und die ähnliche Zwecke zu erfüllen haben, wie die Nägel bei Holzarbeiten. Soll eine Vernietung ohne Hilfe eines beſonderen Nietes bewirkt werden, ſo wird das eine der beiden zu verbindenden Stücke mit einem Loche, das andere mit einem Zapfen oder zapfenähnlichen Theile verſehen, der durch jenes Loch geſteckt und jenſeits deſſelben ſo mit dem Hammer breit geklopft wird, daß eine Art Kopf entſteht, welcher die Trennung beider Theile verhindert. Nach der Geſtalt der Arbeitsſtücke giebt es natürlich manche verſchiedene Arten des Nietens. Will man, z. B., ein eiſernes Stäbchen unter rechtem

Winkel mit einem andern ſolchen Stäbchen verbinden, ſo ſchlägt oder bohrt man durch das eine, an der gehörigen Stelle, ein Loch durch und feilt es vierſeitig aus; das Ende des zweiten Stäbchens ſetzt man in Form eines vierkantigen Zapfens mit der Feile ab und geht übrigens auf die ſchon angeführte Weiſe zu Werke. Soll die Vernietung große Feſtigkeit haben, ohne daß der durch das Verhämmern entſtandene Kopf eine Hervorragung bildet, ſo muß an der Nietſtelle das Loch des einen Stäbchens mit einer Verſenkung verſehen werden, welche das zuſammengeſtauchte Ende des Zapfens ausfüllt. Sind die zu vernietenden Theile ſo klein und zart, daß ſie dem Hammer nicht unmittelbar zugänglich ſind, ſo ſetzt man auf dieſelben eine gehärtete ſtählerne Punze, mit abgeflachter Spitze, und ſchlägt oben auf die Punze mit dem Hammer. Arbeitsſtücke, die nicht unmittelbar zuſammengenietet werden können, bedürfen beſonderer Niete oder Nietnägel. Dies iſt, z. B., immer der Fall, wenn Blech oder anderes dünnes Metall mit aufeinanderliegenden Flächen zuſammengenietet werden ſoll. Man macht dann auf den für die Niete vorgezeichneten Plätzen runde Löcher durch beide Metallſtücke zugleich, wozu man ſich eines Durchſchlages oder des Durchſchnittes bedient. Das Niet iſt ein ſtumpfer cylindriſcher Nagel, der durch die Löcher geſteckt und an beiden hervorragenden Enden zu einem Kopfe ausgebreitet wird. Große Niete macht man aus Eiſen, kleine aus kurzen Stücken Draht oder ſelbſt aus zuſammengerollten Blechſtreifchen. Meiſtentheils wird ſchon vorläufig das eine Ende des Nietes zu einem Kopfe gebildet, der entweder glatt oder halbkugelförmig iſt. Geſchmiedeten Nieten giebt man dieſen Kopf mittelſt des Nageleiſens, wobei man öfters auch noch einen Stempel anwendet. Zuweilen werden Niete fabrikmäßig zum Verkaufe verfertigt; dann ſchneidet man ſie wohl auch aus ſtarkem Eiſendrahte und bildet den Kopf ohne Hitze mittelſt eines Stempels im Fallwerke oder in einer kräftigen Preſſe, wie bei den Holzſchrauben. Kleine Niete, welche aus kurzen, mit der Zange abgekneipten Stückchen von Eiſen-, Kupfer- oder Meſſingdraht nach dem Bedarfe gemacht werden, verſieht man mit dem Kopfe, indem man ſie mittelſt einer Nietkluppe im Schraubſtocke dergeſtalt einklemmt, daß das obere Ende etwas hervorragt, welches man dann entweder mit der Bahn eines Hammers flach ſchlägt, oder mittelſt eines daraufgeſetzten, durch den Hammer niedergetriebenen Stempels in halbkugelförmiger Geſtalt zuſammenſtaucht. Der Nietkluppe giebt man für dieſen Zweck in ihrem Maule halbrunde Einkerbungen, die paarweiſe einander gegenüberſtehen und das Niet feſt umfaſſen, ohne es platt zu drücken. Das Verfahren bei'm Nieten iſt nach der Geſtalt und ſonſtigen Beſchaffenheit der Arbeitsſtücke verſchieden. Oft reicht es hin, das Niet, welches noch gar keinen Kopf beſitzt, feſt in das dafür beſtimmte Loch zu ſtecken; es beiderſeits ſo abzukneipen, daß

wenig davon hervorragt, dann das eine Ende auf einen Ambos oder eine andere glatte ſtählerne Unterlage zu ſtützen, und auf das andere Ende mit dem Hammer zu ſchlagen, wodurch ſich beide Enden abplatten und ausbreiten, ſo daß das Niet ſeine Stelle nicht wieder verlaſſen kann. Wenn man auf dieſe Weiſe zu Werke geht, ſo iſt es am bequemſten, ein Stück Draht, welches im Feilkloben gehalten wird, am Ende etwas dünner und coniſch zuzufeilen, in das Loch etwas gewaltſam einzutreiben und dann, wie angegeben, zu verfahren; man erſpart hierdurch die mühſame Handhabung eines ſchon voraus fertig gemachten kurzen und dünnen Nietes. Solche Niete dagegen, welche bereits fertig und mit einem Kopfe verſehen ſind, ſteckt man durch das Loch, den Kopf nach unten, und bildet ſodann auch das hervorragende Ende zu einem Kopfe aus, wozu man ſich entweder bloß des Hammers, oder des Hammers und eines Nietſtempels bedient. Letzterer iſt von Stahl, etwa drei Zoll lang und an ſeinem Ende mit einer linſenförmigen Vertiefung verſehen, durch welche der Kopf ſeine Geſtalt erhält. Damit die aufeinander genieteten Metallflächen gegenſeitig in die genaueſte Berührung treten, ſchlägt man vor dem Vernieten auf das oben liegende Stück, rund um das Loch und das ſchon durchgeſchobene Niet, mit einem ſogenannten Nietenzieher, welcher ſich vom Nietſtempel nur dadurch unterſcheidet, daß im Mittelpuncte ſeiner kreisrunden Endfläche ein cylindriſches, etwas tiefes Loch ſich befindet, ſo daß er über das hervorragende Niet aufgeſetzt werden kann. Der ringförmige Rand um das Loch des Stempels drückt dann das Metall zunächſt am Umkreiſe des Nietes ſtark zuſammen, wodurch das Niet ſelbſt mehr hervortritt und ſo kurz, als möglich, niedergeklopft werden kann. Bei'm Nieten großer Gegenſtände, wie, z. B., kupferner Keſſel u. dergl., die man nicht ſo handhaben und wenden kann, daß jedes Niet über eine Unterlage gebracht wird, ſchlägt man das Niet von einer Seite her durch das Loch, während ein zweiter Arbeiter von der andern Seite den Nietſtempel feſt entgegenhält, um durch deſſen Widerſtand das hervordringende Ende des Nietes in die Form des Kopfes zuſammenzuſtauchen. Man giebt den großen Nietſtempeln, welche hierbei gebraucht werden, die Form eines Hammerkopfes und einen hölzernen Stiel, an welchem ſie wie ein wirklicher Hammer gehalten werden. In England wendet man jetzt zum Nieten der Dampfmaſchinenkeſſel eine Nietmaſchine an, deren Beſchreibung und Abbildung man in Dingler's polytechniſchem Journale, Bd. 76, S. 29, findet. — Dem Nieten ſind einige einfache Arbeiten verwandt, bei welchen ein metallener Stift oder Zapfen feſt in ein dazu paſſendes Loch eingetrieben wird. Um, z. B., einen Stift, den man nicht einlöthen oder einſchrauben kann oder will, an einem Arbeitsſtücke zu befeſtigen, feilt man denſelben ſchlank coniſch zu und ſchlägt ihn mittelſt des Hammers in das dazu gebohrte Loch

ein, bis er feſtſitzt. Iſt das Arbeitsſtück ſo dünn, daß man ganz durchbohren kann, ſo ſchiebt man den Stift mit ſeinem Ende durch das Loch und treibt ihn noch durch vorſichtige Hammerſchläge ein, worauf man das hervorragende dickere Ende abkneipt und verfeilt. Ein nützlicher Kunſtgriff hierbei, um den Stift gut zu befeſtigen, beſteht darin, daß man letzteren vor dem Eintreiben mit ein klein wenig Oel und fein gepulvertem Oelſchleifſtein verſieht; der durch die Steinſtäubchen hervorgebrachte Grad von Rauhigkeit vermehrt die Reibung im Loche und verhindert beſſer das Losgehen des Stiftes. — Zuweilen beſitzen gegoſſene oder geſchmiedete Arbeitsſtücke auffallende, aber nicht ſehr große unganze Stellen oder gar Grübchen, welche man, des beſſern Ausſehens wegen, nicht dulden will, ohne doch das Stück zu verwerfen. In ſolchem Falle bohrt man an der fehlerhaften Stelle ein Loch und füllt dieſes mit einem hineingehämmerten Stifte aus, von dem man nicht leicht eine Spur wieder ſieht, wenn darübergefeilt wird. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 374.)

O.

Oblaten, welche der Oblatenbäcker oder Oblaten-Fabricant aus Stärkemehl, auch wohl nur aus feinem Weizen- oder Dinkelmehl verfertigt, giebt es: 1) Tafeloblaten des Conditors zur Unterlage verſchiedener Confecte; 2) Kirchenoblaten oder Hoſtien; und 3) Siegeloblaten. Die letzteren werden am häufigſten gebraucht, und ſie ſind es auch allein, welche meiſtens roth oder blau, oder grün, oder gelb u. ſ. w. gefärbt werden. — Die erſte Arbeit des Oblatenbäckers iſt, aus dem genannten Mehle mit Waſſer einen ganz lockeren oder dünnen Teig zu machen, und zu gefärbten Oblaten unter dieſen Teig irgend ein in die flüſſige Form gebrachtes Pigment zu mengen. Das Pigment zu rothen Oblaten iſt entweder Zinnober oder rothe Mennige, zu blauen Berlinerblau, zu grünen Braunſchweigergrün oder ein anderes Grün, zu gelben Caſſelergelb, zu ſchwarzen Dinte oder auch feiner Kienruß u. ſ. w. Der zu Tafeloblaten und zu Hoſtien beſtimmte Teig bleibt ungefärbt. Sowohl der gefärbte als ungefärbte Teig wird nun, ohne ihn in Gährung zu bringen, in den Oblatenformen gebacken, welche entweder glatt oder figurirt ſind. Die figurirten Formen werden hauptſächlich zur Verfertigung der Kirchenoblaten gebraucht. Jede Form beſteht aus zwei eiſernen oder meſſingenen, etwa 1 Fuß langen und ½ Fuß breiten, ganz dünnen Platten, woran ein eiſer-

ner, zangenförmiger Griff feſtſitzt; und beide Platten können bei'm Gebrauche mit einer Klammer oder mit einem Ueberwurfe, den man über die beiden Schenkel des Griffes ſchiebt, zuſammengepreßt werden. Die glatten Formen ſind auf ihrer innern Fläche völlig eben und polirt, damit die Oblaten ein glänzendes Anſehen bekommen; die figurirten zu Kirchenoblaten hingegen haben inwendig eingravirte vertiefte Figuren zwiſchen concentriſchen Kreiſen, z. B., ein Crucifix, ein Lamm u. ſ. w. Kurz vor dem Gebrauche wird die Form inwendig mit ein wenig Fett beſtrichen, und wenn ſie vorläufig etwas erwärmt worden iſt, ſo gießt man die nach Gutdünken beſtimmte Quantität Teig hinein und preßt die Platten am Griffe mittelſt des Ueberwurfes zuſammen. Dadurch breitet man den Teig in der Form dünn auseinander, wobei das Ueberflüſſige an den Kanten herausdringt. Nun bäckt man ſie, indem man mehrmals abwechſelnd erſt die eine und dann auch die andere Seite der Form über ein reines Kohlenfeuer hält. In kurzer Zeit geſchieht dies Gahrbacken, und wenn man die Form aufmacht, ſo kann die Oblate ohne Mühe davon abgelöſ't werden, weil ſie blank iſt und mit Fett beſtrichen war. — Jetzt hat man Tafeloblaten, die, wenn ſie ungefärbt ſind, der Conditor gebrauchen kann. Will man ſie in Siegeloblaten oder Kirchenoblaten verwandeln, ſo müſſen aus ihnen lauter kreisrunde Stücke mit einem Stecheiſen herausgeſtochen werden. Das Stecheiſen beſteht aus einer geſtählten eiſernen Röhre mit ſcharfer kreisrunder Kante; nach der Größe, welche die Oblaten erhalten ſollen, beſitzen die Stecheiſen einen eben ſo verſchiedenen Kreisdurchmeſſer; oben ſind ſie mit einem hölzernen Handgriffe verſehen. Um das Ausſtechen zu verrichten, ſo werden die Tafeloblaten auf einen ebenen Tiſch gelegt und mit dem Stecheiſen wird dann ein Stück nach dem andern herausgeſtochen. Der Arbeiter hat hierbei nur darauf zu ſehen, daß die Stücke ſo nahe bei einander, als möglich, ausgeſtochen werden, damit der Abfall ſo gering, als möglich, ſey. Bei'm Ausſtechen der Kirchenoblaten muß er ſich nach den Kreislinien richten, welche die Tafeloblaten bei'm Backen erhalten haben. Waren die Formen recht ſchön polirt, ſo ſehen die Oblaten wie glaſirt aus. Man erhöht dieſe Glaſirung noch, wenn man die Oblaten vor dem Ausſtechen in eine ſehr ſchwache Gallert-Auflöſung taucht und ſie dann in einer Trokkenſtube trocknet. — Obgleich die Siegeloblaten bisher gewöhnlich mit den genannten mineraliſchen Pigmenten, welche Gifte ſind, gefärbt werden, ſo haben doch mehrere rechtliche Oblatenfabricanten dieſe Färbungsmethode abgeſchafft und andere nicht giftige an ihre Stelle geſetzt, weil die Oblaten bei'm Gebrauch in den Mund kommen und manche Menſchen ſie nicht ſelten hinunterſchlucken. Es iſt daher weit beſſer, die Oblaten mit einer Krapp- oder Braſilienholz-Abkochung roth oder roſenroth zu färben, oder noch ſchöner mit

einem Cochenille-Aufguß, dem man etwas Alaun beiſetzt; gelb mit einer Abkochung von Kreuzbeeren, oder Wau, oder Curcume, oder Safran; blau kann man fortfahren, mit Berlinerblau, welches kein Metalloxyd iſt, zu färben; eben ſo ſchwarz mit Dinte oder Kienruß; ſo wie man violet durch eine Vermengung von Roth und Blau, grün durch Zuſammenſetzung von Blau und Gelb erhalten kann. Eine eigene Art von Oblaten iſt folgende: Man weicht geklopfte und feingeſchnittene Hauſenblaſe eine Nacht hindurch in kaltem Waſſer ein und kocht dann ein nicht zu ſchwaches Leimwaſſer heraus. Mit demſelben überſtreicht man feines Papier auf beiden Seiten wohl zehn- oder zwölfmal, nämlich ſo vielmal, bis es einen ziemlich ſtarken Glanz erhalten hat. Nun giebt man ihm durch verſchiedene Farbebrühen irgend eine von den vorhin genannten unſchädlichen Farben. Man kann dann aus den ſo zubereiteten Papierblättern mittelſt eines Stecheiſens runde Scheiben bilden, auch durch Stempel allerlei Figuren darauf drucken; den Geſchmack der Hauſenblaſe aber kann man durch Zucker, Zimmet und andere Gewürze leicht verbeſſern. Solche Oblaten kann man auf Reiſen bequem in der Brieftaſche mit ſich führen, und einen mit ihnen behutſam zugeſiegelten Brief kann man nicht ohne Gefahr, die Figur zu entſtellen und zu verletzen, aufmachen. (Lenormand Anweiſung, Siegellack und Oblaten zu fabriciren. Quedlinburg 1833.)

Oefen ſind Apparate, in denen mittelſt eines zweckmäßig angebrachten Feuerheerdes ein höherer Hitzgrad für irgend einen beliebigen Zweck hervorgebracht wird. Sie beſtehen, in der Regel, aus zwei Theilen, nämlich dem Feuerheerde, in welchem durch das Verbrennen eines beliebigen Brennmateriales die Hitze hervorgebracht wird, und derjenigen Anordnung, Einrichtung oder Vorrichtung, durch welche die erzeugte Wärme für den Zweck nutzbar gemacht wird. — In Beziehung auf die Art des Zuſtrömens der Luft in den Feuerheerd, theilen ſich die Oefen in zwei Claſſen, nämlich Wind- und Gebläſeöfen. Bei den erſtern wird das Feuer durch den natürlichen Luftzug erregt, bei den letztern dagegen die Luft in das Brennmaterial unmittelbar, oder zuerſt in den Aſchenheerd unter den Roſt, mittelſt eines Gebläſes geführt. Dieſe Oefen bedürfen daher keines natürlichen Luftzuges, folglich auch keiner für den letztern eingerichteten Eſſe. Von dieſer Art ſind die gewöhnlichen Schmiedefeuer und ein großer Theil der Schmelzöfen, von denen in verſchiedenen Artikeln dieſes Werkes verſchiedene Arten beſchrieben und abgebildet worden ſind. — In Beziehung auf den Zweck des Ofens iſt der mit dem Feuerheerde in Verbindung ſtehende Theil deſſelben von ſo verſchiedenartiger Conſtruction und Einrichtung, als der Zweck ſelbſt, und jede einzelne Fabrication, die irgend einer Feuerung bedarf, giebt ihren Oefen auch die angemeſſene Einrichtung, wie man aus verſchiedenen Artikeln dieſes Werkes erſehen kann. Im

Allgemeinen erhalten ſie nach der Hauptoperation, die in denſelben vorgenommen wird, verſchiedene Benennungen, ſo, z. B., Keſſel- und Abdampföfen (ſ. die Art. Abdampfen und Dampfmaſchine), wenn ſie zur Erhitzung von Keſſeln oder zum Abdampfen dienen; Tiegelöfen, Schmelzöfen, Windöfen, die zum Einſetzen von Schmelztiegeln dienen; Reverberir- oder Flammenöfen, in denen der verlängerte Feuerraum überwölbt iſt und die Flamme über der mehr oder weniger horizontalen Sohle fortſtreicht, um zu röſten, zu calciniren oder zu ſchmelzen, von denen das Werk viele Beiſpiele enthält; Heizöfen, für den Zweck der Erwärmung eines Raumes, die jedoch, als Gegenſtand der Architectur, in unſerem Werke nicht abgehandelt werden; Deſtilliröfen (ſ. Branntweinbrennerei); Verkohlungsöfen (ſ. Gaslicht und Kohle).

Oel und Oelbereitung. — Oele nennt man überhaupt alle brennbaren Materien, die bei der gewöhnlichen Temperatur mehr oder weniger flüſſig ſind, und die ſich nicht mit Waſſer verbinden oder miſchen laſſen. Alle drei Naturreiche liefern Oele. So iſt das Steinöl ein mineraliſches Oel, und ſo ſind das flüſſige Fett oder der Thran mancher Thiere und das Eieröl, das durch Auspreſſen des gekochten Eidotters, oder von Schildkröteneiern erhalten wird, animaliſche Oele. Die allermeiſten Oele aber liefert das Pflanzenreich. Die vegetabiliſchen Oele werden in zwei Claſſen getheilt, in fette und ätheriſche Oele. I. Die fetten Oele. Man nennt dieſe alſo, weil ihre Eigenſchaften faſt in jeder Beziehung mit denen des geſchmolzenen Fettes übereinkommen. Wie die Fettarten, verbinden ſie ſich mit Alkalien zu Seifen. Wie das Fett, laſſen ſie, auf Papier oder andere Körpern getropft, Flecke zurück, die in der Wärme nicht verdunſten. Dieſelben Oele heißen ferner ausgepreßte und milde Oele, weil ſie alle durch Auspreſſen und zwar (mit Ausnahme des Baumöls) aus Samenkörnern erhalten werden, und weil ſie, wenn ſie rein ſind, nur wenig Geruch und Geſchmack haben. Es laſſen ſich eine Menge Samenkörner zur Gewinnung von Oel benutzen, und es giebt daher viele Arten von Oel. Die vornehmſten ſind: Das Baum- oder Olivenöl aus den Früchten des Oelbaumes; das Rüböl aus den Samen verſchiedener Arten von Rüben; das Mohn- oder Magſamenöl aus den Samen des weißen und ſchwarzen Mohns; das Leinöl und Hanföl aus dem Lein- und Hanfſamen; das Buchöl aus den Bucheckern und das Nußöl aus den Nußkernen. Ferner wird Oel gewonnen aus: dem Oelrettig, dem Leindotterſamen, den Haſelnüſſen, den Mandeln, dem Senf- und dem Sonnenblumenſamen, den Weinkernen, dem Ricinus u. a. m. Die ausgepreßten Oele ſind alle (mit Ausnahme des Cacao- und Lorbeer-Oels) bei einer Temperatur von 12 bis 15° flüſſig, obſchon nicht waſſerhell. Bei einer bedeutend niedrigern Temperatur gerin-

nen ſie jedoch nicht ganz. Preßt man ſie alsdann zwiſchen Fließpapier aus, ſo kann man daher zweierlei Subſtanzen trennen, eine feſte talgartige, die Stearine genannt wird, und eine dünnflüſſige, die Elaïne. Da die letztere auch in beträchtlicher Kälte nicht erſtarrt, ſo kann dieſes dünnflüſſige Oel beſonders zum Schmieren der Uhren u. dergl. dienen. Alle fetten Oele ſind leichter als Waſſer und ſchwimmen daher auf demſelben. Das ſpecifiſche Gewicht fällt bei den meiſten zwiſchen 0,92 und 0,93. — Lange in Berührung mit Luft ſaugen dieſe Oele allmälig Sauerſtoff ein; ſie werden anfangs ranzig, beſonders wenn ſie Schleimtheile enthalten, und ſpäter dick und harzig. Dieſe Verdickung erleiden vorzüglich das Leinöl, Hanföl und Nußöl, die daher trocknende Oele heißen. Werden die Oele, und namentlich dieſe letztern, mit Bleioxyd (Bleiglätte) gekocht, ſo wird, indem ſie ſich oxydiren und etwas Oxyd auflöſen, ihre trocknende Eigenſchaft noch ſehr erhöht. Durch dieſe Behandlung werden ſie zur Bereitung der Oelfarben und Firniſſe ſehr geeignet. Die fetten Oele müſſen, bevor ſie ſieden, bis auf 268° R. erhitzt werden; bei dieſer Temperatur aber erleiden ſie zugleich eine Zerſetzung und gerathen dann leicht in Brand. Bringt man daher Oel in einer Retorte zum Sieden, ſo läßt es ſich zwar deſtilliren, es entſteht aber zugleich gekohltes Waſſerſtoffgas. Das deſtillirte Oel iſt von dem erſteren Oele verſchieden, und in der Retorte bleibt zuletzt etwas Kohle zurück. Entzündet man hingegen das unter Zutritt der Luft zum Kochen gebrachte Oel und läßt es eine Zeit lang brennen, ſo wird es ebenfalls dick und firnißartig. Dieſe Umänderung des Oeles nimmt man vor, um die Buchdruckerſchwärze zu bereiten, indem man dieſes dicke Oel dann noch mit Kienruß vermiſcht. Am allgemeinſten wird aber die Brennbarkeit der Oele benutzt, um künſtliches Licht zu erzeugen. In dieſem Falle muß ein Docht angewendet werden, damit es, allmälig durch die Faſern deſſelben bis zur Flamme aufſteigend, fortdauernd nur in kleinen Portionen ſich erhitze und verbrenne. Bei gewöhnlichen Dochten iſt die Verbrennung nicht ganz vollſtändig, und es entſteht daher Rauch und Ruß. Iſt der Docht aber, wie bei den Argand'ſchen Lampen, ſo eingerichtet, daß durch die Flamme ſelbſt ſtets ein Luftzug ſtattfindet, ſo verwandelt ſich das Oel, wenn es rein iſt, bloß in Waſſerdunſt und kohlenſaures Gas. Auch dann jedoch entwickelt eine gleiche Menge Oel nicht immer gleich viel Licht, ſondern um ſo viel mehr, je lebhafter die Verbrennung vor ſich geht, oder je höher die Temperatur der Flamme iſt. Die feſten Beſtandtheile aller Oele ſind Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff. Nur einige enthalten außerdem etwas Stickſtoff. Die Gewinnung der Oele aus ölhaltenden Samen geſchieht durch's Preſſen, Ausſchlagen, ſowohl ohne, als mit Hilfe der Wärme. Man verwendet zum Ausſchlagen keine friſchen Samen, ſondern läßt dieſelben 2 bis 6 Monate lie-

gen; denn wenn man ſie friſch auspreßt, ſo iſt das Oel ſehr ſchleimig und klärt ſich ſchwierig. Zur Zerkleinerung der ölhaltenden Samen in den Oelmühlen, bediente man ſich früher faſt allein der Stampfen, welche durch eine Daumenwelle bewegt wurden; ſie haben gußeiſerne Schuhe und ſchlagen gegen gußeiſerne Platten in den Löchern des Grubenſtockes. Die Samen werden, wenn ſie ſehr trokken und daher zähe und hart ſind, mit ein Wenig Waſſer angefeuchtet, ſonſt nicht; ſie kommen in den länglich eirunden Löchern durch die Stampfen in eine ſolche Bewegung, daß ſie ſich gehörig wenden und ſo möglichſt gleichmäßig zerkleinert werden. Man rechnet, daß, um einen Satz von 5 Stampfen, von 5 bis 7 Centnern, eine jede 20 Mal in der Minute in Bewegung zu ſetzen, eine Kraft von 4 Pferden erforderlich iſt. Dieſe ältere Einrichtung, die jetzt nur noch in kleinen Oelmühlen angewendet wird, müſſen wir als bekannt vorausſetzen. Statt dieſer hat man in neuerer Zeit folgende mechaniſche Einrichtungen in Betrieb geſetzt. Man lagert 2 glatte gußeiſerne Quetſchwalzen horizontal nebeneinander, ertheilt ihnen eine entgegengeſetzte Umdrehung mit ungleicher Geſchwindigkeit, bringt über ihnen entweder eine dritte canellirte an, die ſich in einem enganſchließenden Trommelgehäuſe bewegt und aus einem Mühlrumpfe den Samen empfängt, in ihre Canellirungen aufnimmt und bei'm Umdrehen zwiſchen die erſteren in gleichem Maaße fallen läßt; oder man ſtellt den Mühlrumpf mit beweglichem Schuh unmittelbar über die Quetſchwalzen und ſorgt dafür, daß derſelbe die Samen völlig gleichförmig auf die ganze Länge derſelben vertheile. Durch dieſe Walzen werden die Samen zerdrückt und beſſer geeignet, unter vertikalen Steinen nunmehr feingerieben zu werden, was beſonders bei trocknen Samen ſchwer ſeyn würde. Zu den vertikalen Steinen nimmt man gern Granitſteine, von 6 bis 7 Fuß Durchmeſſer, 18 bis 20 Zoll Stärke, und bringt Meſſer an, um den ſich leicht am Boden anlegenden Oelſamen daran zu verhindern und zu wenden; man läßt die Steine 12 Mal in der Minute umlaufen. Mit dieſer Geſchwindigkeit zerreiben ſie in 10 bis 15 Minuten 1 bis 1⅓ Scheffel Samen fein und erfordern dazu auch mindeſtens 4 Pferde Kraft. Man hat auch Maſchinen nach Art einer Kaffeemühle eingerichtet, in denen die Samen gemahlen werden: ſie werden an mehreren Orten angewendet. — Der zerquetſchte Samen wird unter vertikalen Mühlſteinen zerquetſcht, wobei ſchon ein Theil des Oeles abfließt und geſammelt wird. Das übrige Mehl wird, in eigens dazu angelegten Oefen, über eiſernen Platten oder in Keſſeln erwärmt; in der Mitte des eiſernen Gefäßes ſteht eine Welle, welche zwei Arme hat und, durch die bewegende Kraft um die Achſe gedreht, das Samenmehl ſtets wendet, damit es ſich nicht anlege und dadurch ſtellenweiſe zu ſtark erhitzt werde, anbrenne. Das Erwärmen hat nämlich zum Zweck, eine vollſtändigere Trennung des Pflan-

zeneiweißes vom Oele zu bedingen, indem das erſtere gerinnt, den in dem Samen enthaltenen Schleim durch das Verdunſten des vorhandenen Waſſers auszutrocknen, das Oel endlich ſelbſt flüſſiger zu machen und ſo zum Ausſchlagen vorzubereiten. Füglich ſollte dieſes Vorwärmen nicht den Siedepunct des Waſſers überſchreiten; allein bei den gewöhnlichen ſorgloſen Einrichtungen über freiem Feuer geſchieht es wohl oft, daß die Temperatur höher geht, was für die Güte des Oeles von bedeutendem Einfluſſe iſt, da ein ſtark erhitztes Oel leicht ranzig wird; im Allgemeinen giebt man den Samen, welche Speiſeöl liefern, wie Mohnſamen, Buchenkernen, geringere Wärme, als denjenigen, deren Oel zum Brennen und anderen Zwecken verwendet wird. Man hat daher ſchon ſeit einer Reihe von Jahren, ſtatt durch Feuer, eine Erwärmung mittelſt Dampf vorgeſchlagen und ausgeführt; man leitet heißen Dampf entweder bloß unter den Boden der eiſernen Wärmepfannen, oder läßt ſowohl unter den Boden, als auch rings um das cylindriſche Geräth heißen Dampf einwirken. — Zum Ausſchlagen bedient man ſich in den Oelmühlen gewöhnlich der Oellade, einer Keilpreſſe. In einem ſehr ſtarken eichenen Klotze iſt ein länglicher Trog eingehauen, in welchem zwei Keile, die ſogenannten Löſekeile, ſich befinden, die eine ſenkrechte und eine abgeſchrägte Seitenfläche beſitzen; ſie ſind mit dem ſchmalen Ende nach oben, mit den ſchrägen Flächen gegeneinander gerichtet. Zwiſchen jedem dieſer beiden Keile und der ſchmalen Fläche des Troges wird ein Preßbeutel, mit dem Oelzeuge angefüllt, in eigens dazu gefertigte hölzerne Näpfe gelegt (in Pfoſten von hartem Holze ausgearbeitete Vertiefungen) und darauf ein hölzerner Kern zwiſchen den Löſekeil und den Napf gelagert, deſſen in den Napf hineinzutreibende Fläche convex, während die dieſem entſprechende Fläche des Napfes concav iſt; beide Keile werden dann durch einen doppelt zugeſchärften Keil, Treibekeil, welcher von einer ſchweren Stampfe oder einem Schlägel, Oelſchlägel, eingetrieben wird, in horizontaler Richtung auseinander gegen die Flächen des Troges gepreßt, wodurch auf beiden Seiten aus den Preßbeuteln das Oel abfließt und durch eine angebrachte Rinne abgeleitet wird. Man bedient ſich wollener Säcke, die man in Tücher, aus Pferdehaaren gefertigt, einſchlägt. Durch dieſes einmalige Ausſchlagen iſt noch nicht alles Oel gewonnen, ſondern der in den Preßbeuteln bleibende Oelkuchen enthält noch Oel, welches durch eine Wiederholung der, im Vorſtehenden beſchriebenen, Operationen erhalten werden kann. Das Oel vom zweiten Ausſchlagen iſt nicht ſo rein, als das vom erſten, und dunkler von Farbe; enthält das Eiweiß, den Schleim, die Hülſenſubſtanz und dient als Viehfutter. Speiſeöl wird durch einmaliges Schlagen dargeſtellt, theils ohne Erwärmung, theils mit ſehr gelinder Wärme; Oel zu anderen Zwecken aber durch zweimaliges; Hanföl wird gleichfalls durch einmali-

ges Schlagen gewonnen. — Statt der Keilpreſſen, welche wegen des Aufſchlages des Schlägels großes Geräuſch machen, hat man in neuerer Zeit verſchiedene andere, weit vollkommenere Preſſen angewendet, die wir nun zuvörderſt beſchreiben wollen. Sehr häufig iſt in neuerer Zeit die hydrauliſche Preſſe zum Oelpreſſen angewendet, deren allgemeine Einrichtung man im Art. Preſſe kennen lernen kann. Eine zum Oelpreſſen angewendete hydrauliſche Preſſe iſt in Fig. 137, Taf. XX. und XXI., im Seitenaufriſſe von der Frontſeite mit beiden Injectionspumpen, mit ihrem Gerüſte, dem Waſſerbehälter ꝛc. dargeſtellt. M der Preßcylinder, der mit ſtarken ſchmiedeeiſernen Stäben mit der Oelpreſſe verbunden iſt. N iſt die eigentliche Oelpreſſe oder der Kaſten, welcher die Säcke mit dem zerriebenen Oelſamen enthält. Er beſteht aus Gußeiſen und hat kreisförmige Rippen am Ende, um die Stärke in der Richtung zu erhöhen, in welcher die Einwirkung des Druckes ſtattfindet. n iſt der Preßkolben, deſſen Verlängerung — die nicht abgedreht iſt — mit der gußeiſernen Preßplatte in Verbindung ſteht. Dieſelbe iſt unten mit einer Frictionsrolle verſehen, die ſich auf dem doppelten Boden des Preßkaſtens bewegt und durch ein Gewicht zurückgezogen werden kann, welches an einer Kette hängt, die über eine Rolle geht und in einer kleinen Vertiefung von Ziegelſteinen ſteigt und fällt. Das auszupreſſende Mehl iſt in wollenen Säcken befindlich, die von pferdehaarnen und dann von ledernen Tüchern umſchloſſen ſind. Zwiſchen jedem Sacke ſteht eine gußeiſerne, mit einem Handgriffe verſehene Platte, ſo daß ſie leicht hereingeſetzt und herausgenommen werden können. — Das ausgepreßte Oel entweicht durch Löcher in dem obern Boden des Preßkaſtens und läuft aus dieſem mittelſt kurzer, an den langen Seiten angebrachter Röhren in Reſervoire, die im Boden der Fabrik oder unter demſelben angebracht worden ſind. Das oben aus den Säcken ausgepreßte Oel kann wegen des höhern Randes nicht aus den Kaſten herauslaufen, und wird durch eine am Ende deſſelben befindliche, Röhre dem Boden zugeführt. Die Injectionspumpen werden durch die rotatoriſche Bewegung einer Dampfmaſchine oder durch irgend eine andere bewegende Kraft betrieben, die durch ein Band ohne Ende O mit der Triebrolle P in Verbindung ſteht. An der Welle der Triebrolle ſitzt auf der einen Seite ein Schwungrad Q und auf der andern eine Kurbel D′, in der Mitte ein Stirnrad F′, welches in das Stirnrad F greift und die zweite Kurbel D bewegt. 2 G H bilden das Gerüſt der Pumpen. Von den Warzen der Kurbeln gehen zwei Kurbelſtangen zu den Kolbenſtangen C und C′ der beiden Druckpumpen A und A′. Wir wollen hier einige beſondere Einrichtungen derſelben erwähnen. Der Kolben der einen Pumpe muß viermal größer ſeyn, als der der anderen, ſo daß er bei jedem Hube viermal ſo viel Waſſer eindrückt, als jener. Das Sicherheitsventil dieſer größern Pumpe iſt verhältnißmäßig geringer belaſtet, ſo

daß ihre Wirkung auf das Mehl auf den Anfang der Preſſung beſchränkt, zu welcher Zeit der Widerſtand nicht ſo groß iſt. Auf dieſe Weiſe wird die Operation beſchleunigt. Da der Widerſtand zunimmt, ſo muß die Kraft auch zunehmen, und ſo wird denn die kleinere Pumpe allein zur Vollendung der Preſſung angewendet. Da jedoch beide Pumpen fortwährend von der Maſchine betrieben werden, ſo iſt es, zur Vermeidung von unnöthigem Kraftverluſt, erforderlich, den Betrieb der größeren Pumpe aufzuheben oder vielmehr auf die Reibung zwiſchen Kolben und Cylinder zu reduciren, welches dadurch geſchieht, daß man die Kurbel K dreht. Auf dieſe Weiſe entweicht das Waſſer aus der großen Pumpe und fällt in die Ciſterne zurück. Der Aufſeher wird von der gehörigen Zeit, dieſes Sicherheitsventil empor zu heben, durch ein Rauſchen benachrichtigt, welches durch das Entweichen des Waſſers durch jenes Ventil hervorgebracht wird. Sobald nun der Widerſtand in der Preſſe die Belaſtung des Ventils überſteigt, wird dies gehoben und das Waſſer ſtrömt aus. Die Druckpumpen können in jeder beliebigen Entfernung von den Preſſen liegen, und das Waſſer kann den letztern durch ſtarke kupferne, unter dem Boden liegende Röhren, ſo wie mittelſt der Stopf- und Entleerungsventile zugeführt werden. L, L′ ſind die Injectionsröhren, B die Verbindungsröhren beider Pumpen. — Auch Kniehebelpreſſen können mit größtem Vortheile angewendet werden. Das Oel, ſo wie es aus der Preſſe kommt, läuft theils in hölzerne oder verzinnte blecherne Behälter, theils in gemauerte Ciſternen, um ſich in denſelben zu klären; es ſchlägt ſich nämlich der dem Oel anhängende Schleim und ſonſtiges Fremdartiges nieder und bildet einen mehr oder minder voluminöſen Bodenſatz. Sobald dieſer die Conſiſtenz eines zuſammenhängenden Teiges angenommen, zapft man das klar gewordene Oel ab und unterwirft den Bodenſatz mit neuem Samen dem Ausſchlagen. Mäßige Wärme erleichtert den Proceß der Klärung, welcher beſonders bei Speiſeölen ſehr ſorgfältig ausgeführt werden muß; man hat auch eine Digeſtion und Filtration durch ausgeglühte Holzkohlen vorgeſchlagen und geprüft, welche jedoch im Großen ſehr umſtändlich ſeyn und einen ſehr bedeutenden Raum erfordern möchte. Darſtellung des Olivenöles. Sobald die Oliven reif ſind (im ſüdlichen Frankreich im November), ſammelt man dieſelben ein, ſortirt ſie aber genau, wenn ein gutes, feines Speiſeöl dargeſtellt werden ſoll; die ganz reifen, unverletzten, geben bei'm Oelpreſſen das ſchönſte Oel, Jungfernöl. Man darf nicht reife und unreife zuſammenpreſſen weil das Oel ſonſt einen unangenehmen Erdgeſchmack annimmt. Meiſt läßt man die Oliven vor dem Zermalmen und Preſſen, in Kellern aufgeſchichtet, etwas abgähren, welches ein verwerfliches Verfahren iſt, wodurch das Oel einen ſcharfen Geſchmack annimmt. Man behauptet aber, daß die Oliven, wenn ſie ihr Vegetations-

waſſer, eine braunſchwärzliche Flüſſigkeit, durch angehende Entmiſchung des Fleiſches verloren haben, bei'm Preſſen mehr Oel geben, was aber wahrſcheinlich nur auf einem Vorurtheile beruht, welches durch ſchlechte Preſſen genährt wird. Will man aber die Oliven ablagern laſſen, ſo muß es nicht in Haufen geſchehen, ſondern ſie müſſen, damit ſie ſich nicht erhitzen und gähren, über Bretterböden ausgebreitet und öfters gewendet werden. Die Oelmühlen ſind meiſtens ſehr mangelhaft eingerichtet; zum Zerreiben der Oliven dienen vertikale Steine; der Brei wird in aus Binſen geflochtene Säcke gethan und dieſe unter einer Schraubenpreſſe abgepreßt. Das Oel läuft in große Tonnen, oder in ſteinerne Behälter, in welche Einige vorher etwas Waſſer ſchütten. Das durch's erſte Kaltpreſſen erhaltene Oel nennt man Jungfernöl; es hat eine grünliche Farbe, den Geruch der Oliven, und wird theils beſonders aufgefangen, theils mit dem vom zweiten Preſſen gemengt. — Die abgepreßten Oliven werden in den Säcken aufgelockert, mit kochendem Waſſer übergoſſen; die Säcke dann von Neuem gepreßt; es läuft mit dem heißen Waſſer der größte Theil des noch rückſtändigen Oeles ab, welches eine gelbe Farbe beſitzt und theils für ſich in beſonderen Behältern aufgefangen, theils mit dem kaltgepreßten gemengt wird. Dieſes Aufbrühen mit kochendem Waſſer und Abpreſſen wird noch einmal wiederholt; überhaupt ſo lange, bis man kein Oel mehr erhält. An einigen Orten wird der Oelkuchen zerrieben, mit kochendem Waſſer aufgebrüht, wobei ſich die zerkleinerten Theile des Fleiſches von denen der Kerne ſcheiden, welche zu Boden fallen; erſtere werden dann mit Waſſer gekocht und gepreßt, wodurch noch eine ziemlich bedeutende Menge dicken Oeles gewonnen wird, welches vielen Bodenſatz abſcheidet und nur zur Seifebereitung oder als Brennöl brauchbar iſt. Der nun verbleibende Oelkuchen wird als Brennmaterial benutzt. Das friſch gepreßte Oel iſt trübe, ſetzt Schleim ab; deshalb zieht man es bald aus den großen Behältern auf reinliche Bottiche, oder Krüge aus Steinzeug, die an Orten aufgeſtellt werden, deren Temperatur mindeſtens 20° beträgt; binnen 3 Wochen iſt es völlig klar und wird nun auf Gebinde gezapft, die man gern in Felſenkellern aufbewahrt, wo die Temperatur 6 bis 7° iſt. Zum Gebrauch als Speiſeöl pflegt man es in irdene Krüge zu füllen, die man etwa von 6 zu 6 Monaten entleert, um das Oel von dem Bodenſatze, den es mit der Zeit immermehr ablagert, zu ſcheiden. Dieſen ſammelt man und gewinnt durch Filtration noch Brennöl und einen Rückſtand, der als Futter für Schweine gebraucht werden kann. — **Reinigung und Klärung der gepreßten Oele zum Gebrauche bei'm Firnißſieden und zum Brennen in Lampen.** — Da das gewöhnliche Samenöl vermöge des Schleimes, Extractiv- und Farbeſtoffes viele Kohle am Dochte bei'm Brennen abſetzt, dadurch das Aufſteigen des Oeles durch die Ka-

pillarität des Dochtes hindert und ein unvollſtändiges Verbrennen bedingt, wodurch ein übelriechender Dampf entſteht, ſo muß man daſſelbe, um es in Zimmern brennen zu können und eine recht helle Flamme zu erhalten, reinigen. Außer dem bereits oben angegebenen Verfahren, Oel durch's Ablagern, durch's Filtriren, durch Anwendung von Kohlen zu reinigen, bedient man ſich noch folgender Methoden: 1) Reinigung mittelſt Salzwaſſer zum Behufe der Firnißbereitung. Man ſetzt zum Oel Salzwaſſer (Meerwaſſer), rührt es in einem Faſſe mit Flügelwellen tüchtig durcheinander und läßt es dann in ein Setzfaß mit mehreren Zapfenlöchern laufen, in welchem ſich nach einigen Tagen das Oel über dem trübe gewordenen Salzwaſſer abſetzt; letzteres enthält Schleim=, Farbe= und Extractivſtoff, und durch dieſe einen kleinen Antheil Oel eingemengt. Wiederholt man das Verfahren, ſo wird das Oel deſto klarer. 2) Mittelſt Schwefelſäure. Das Local, in welchem die Raffination vorgenommen werden ſoll, muß ſtets eine mittlere Temperatur von 16 bis 18° haben, daher für den Winter heizbar ſeyn; weil das Rübſamenöl ſich bei niederer Temperatur verdickt und dann die Klärung langſamer erfolgt. Auch iſt es vortheilhaft, heiße Waſſerdämpfe, zum Anwärmen des Oeles, zum Ausſüßen deſſelben, nach dem Gebrauche der Säure anwenden zu können. Man bedient ſich zum Behufe der Raffination Fäſſer, welche auf Gerüſten aufgeſtellt werden, zweckmäßig eines Rührfaßes über zwei Setzfäſſern; erſteres hat am Boden einen Pfropf, letztere zwei Hähne, einen am Boden, den anderen einige Zoll hoch darüber. Zuerſt wird eine beſtimmte Menge Oel in das Rührfaß geleitet, 2 bis 4 Oxhoft, und unter ſtetem Durcharbeiten mit einem Rührſcheite, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Proc., dem Gewichte nach, concentrirte Schwefelſäure hinzugeſetzt. Nimmt man zu viel Säure, ſo wird das Oel zu dünnflüſſig, es verliert an Kraft und Anwendbarkeit zur Beleuchtung. Man kann ſelbſt mit $\frac{1}{2}$ Procent Säure ausreichen, wenn man das Oel vorher auf 60 bis 70° durch Dampf erwärmt, wodurch die Abſcheidung der Schleimtheile befördert wird. — Da die ſpecifiſche Wärme des Oeles kaum $\frac{1}{4}$ von der des Waſſers, oder $\frac{1}{21}$ des ſiedenden Dampfes iſt, ſo gebraucht man dazu wenig Dampf; um 500 Oel bis zu 66° zu erwärmen, reichen 3,01 Pfund ſiedender Dampf hin. Das Oel wird durch die Behandlung mit Schwefelſäure grün, dann ſchwarz, in welchem Maaße ſich der kohlige Schleim in Flocken ausſondert. Das Durchrühren wird $\frac{3}{4}$ Stunden anhaltend fortgeſetzt, bis der Niederſchlag ſich vom Oele gehörig ſcheidet und daſſelbe durchſichtig und klar wird, was man an einer kleinen Probe ſehen kann. Man hat ſtatt des Rührſcheites Flügelwellen angewendet; allein dieſe leiſten nicht denſelben Effect, denn ſie bringen nur eine Kreisbewegung hervor, ſtatt das Oel von unten nach oben und umgekehrt in Bewegung zu ſetzen. Zweckmäßiger erſcheint eine Rührvorrichtung mit horizontal gelagerter Flügel=

20 *

welle. — Darauf läßt man zu dem Gemiſche warmes Waſſer von 35 bis 40° zufließen, auf 100 Quart Oel 25 bis 30 Quart; nimmt man mehr, ſo vergrößert ſich der Oelverluſt; es iſt vortheilhaft, einige Minuten lang ſiedenden Dampf einſtrömen zu laſſen, wodurch das Entfernen der Säure ſehr erleichtert wird. Man läßt das Gemiſch 10 bis 15 Minuten lang durchführen, ſodann in das Setzfaß ablaufen. Nach drei Tagen hat ſich das Oel vom Waſſer, welches alle Säure enthält, geſchieden; obenauf iſt das Oel, unten das ſaure Waſſer, die mittleren Schichten bilden die braunſchwarzen Flocken; man läßt durch den unterſten Hahn das ſaure Waſſer ab, dann durch den obern das Oel, zuletzt durch den untern die flockige Maſſe, die immer noch etwas Oel enthält. Man ſammelt daher dieſelbe in beſondern Setzfäſſern mit Hähnen oder Zapfen, läßt durch Ruhe das Oel ſich von den Flocken ſcheiden und zieht es ab; den Rückſtand wirft man dann weg. Man hat auch, ſtatt die Säure durch's Ausſüßen mit Waſſer zu beſeitigen, dieſelbe mittelſt gebrannten Kalkes oder Kreide entfernt, ein Verfahren, welches manche Vorzüge vor dem gewöhnlichen hat, indem kein ſo großer Oelverluſt ſtattfindet, das Oel völlig ſäurefrei ausfällt und der erzeugte Gyps ſich ſchnell niederſchlägt, wodurch der ganze Proceß ſchneller vollendet wird; es bildet ſich aber leicht etwas Kalkſeife. Allein bis jetzt hat man doch noch Anſtand genommen, dieſe Verfahrungsweiſe, ſtatt der üblichen, allgemein einzuführen; man benutzt ſie aber in Fällen, wo das Oel nicht ganz gut von Oelmühlen zu beziehen war. Das abgezapfte Oel muß nun noch geklärt oder filtrirt werden, welcher Proceß nicht wenig Schwierigkeiten dargeboten hat, welche in der Dickflüſſigkeit des Abzuſondernden liegen. Man bediente ſich der Schafwolle, der Roßhaare, Kohlen, am meiſten aber, ſeit einer Reihe von Jahren, der Baumwolle, auch des trockenen Mooſes. Man nimmt einen Bottich, welcher im Boden coniſche Löcher hat, in welche die Baumwolle vorſichtig eingelegt wird; allein nach wenigen Tagen iſt die Baumwolle verſtopft, und das Oel hört auf, durchzufiltriren. Man hat auch feingemahlenen Oelkuchen angewendet, und mit 1 Pfund ſoll 1 Oxhoft gereinigtes Oel klar filtrirt werden können. Auch wendet man Filtrirkäſten aus Weißblech an, auf deren durchlöcherten Böden ſie trocknen und worüber gepulverte Oelkuchen ausgebreitet werden. Leider muß man ſtets eine Mehrzahl von Filtrirapparaten in Gang ſetzen, weil ſich dieſelben ſo leicht verſtopfen, wodurch nothwendig der Oelverluſt vergrößert wird. Das Durchfiltriren durch den Druck einer Oelſäule oder durch eine Druckpumpe ganz zu beſchleunigen, wozu die Filtrirkäſten nothwendig verſchloſſen ſeyn müſſen, iſt nicht anzurathen, da es für die vermehrten Koſten und Mühe der Reinigung, Auf- und Abſchrauben der Deckel ꝛc. keine Entſchädigung gewährt. Hat ſich die Baumwolle verſtopft, ſo wird ſie mit heißem Waſſer übergoſſen, ausge-

drückt, dann weggeworfen, das daraus gewonnene Oel aber nochmals geklärt. Am zweckmäßigſten iſt das folgende Verfahren bei'm Klären des Oeles. Man bringt in ein Faß das gereinigte Oel und auf 3 Oxhoft 1 Centner gepulverten Oelkuchen, arbeitet die Maſſe einige Minuten lang wohl durcheinander und läßt klar abſetzen; nach 2 Tagen, in einem gehörig warmen Locale, iſt das Oel vollkommen klar und kann abgezapft werden; man läßt jedoch nur die Hälfte ab und bringt eben ſo viel wieder hinzu, rührt um und verfährt, wie ſo eben gelehrt worden. Der angewendete Oelkuchen kann eine Zeit lang gebraucht werden; verſagt er endlich ſeine Dienſte, ſo nimmt man ihn heraus und erſetzt ihn durch friſchen; er ſetzt noch etwas Oel ab und kann mit den Oelkuchen in den Oelmühlen zuſammengeſchlagen werden, oder auch als Viehfutter dienen. — Der Oelverluſt bei'm Raffiniren beträgt 1½ bis 2 Procent. Das gereinigte Oel iſt, im Vergleich mit nicht gereinigtem, lichter in Farbe, von geringerem ſpecifiſchen Gewichte, dünnflüſſiger, beſitzt eine größere Brennbarkeit, brennt reiner, mit weniger Rußabſatz in gewöhnlichen Lampen; die Schnelligkeit des Brennens iſt jedoch dadurch nicht bedeutend vermehrt. — II. Gewinnung der ätheriſchen Oele. — Die ätheriſchen oder weſentlichen Oele unterſcheiden ſich von den fetten ſchon durch ihren ſcharfen Geſchmack und ſtarken Geruch, und außerdem durch ihre Flüchtigkeit. Sie heißen daher auch riechende oder flüchtige Oele, und deſtillirte, da ſie faſt alle durch Deſtillation erhalten werden. Die ätheriſchen Oele ſind in den fetten, ſo wie im Alcohol auflöslich, und einigermaaßen ſogar im Waſſer. Solche Waſſer, die etwas ätheriſches Oel enthalten, heißen aromatiſche oder deſtillirte Waſſer. Wie die fetten Oele, ſind die ätheriſchen brennbar; ſie gerinnen, wie jene, in der Kälte und laſſen ſich dann ebenfalls in zweierlei Subſtanzen trennen (Stearopten und Eläopten). Nicht alle ätheriſchen Oele ſind aber leichter, als Waſſer. Da der Geruch der Pflanzen hauptſächlich von einem ätheriſchen Oele herrührt, ſo laſſen ſich ſolche aus allen Pflanzentheilen ziehen, die einen ſtarken Geruch haben, und es giebt daher ſehr viele Arten weſentlicher Oele. — Die bekannteſten ſind: das Terpentinöl (ſpecifiſches Gewicht 0,792), das Lavendel- oder Spiköl (ſpecifiſches Gewicht 0,963), das Thymianöl, das Rosmarinöl, das Fenchelöl, das Kümmelöl, das Bergamotöl, das Muskatnußöl, das Zimmtöl, das Anisöl, das Camillenöl, das Gewürznelkenöl und das Roſenöl. Die Hauptbeſtandtheile der ätheriſchen Oele ſind Kohlenſtoff und Waſſerſtoff. Die Abſcheidung der ätheriſchen Oele geſchieht auf mancherlei Weiſe. — Aus den Citronen, Pomeranzen und ähnlichen Früchten wird das Oel, das in kleinen Bläschen in der Schale enthalten iſt, gewöhnlich dadurch gewonnen, daß man die Rinde abreibt. Das Oel, das aus dieſem Breie durch Auspreſſen ſodann geſchieden wird,

hat einen angenehmeren Geruch, als das durch Deſtillation erhaltene. So erhält man das Citronen- oder Cederöl, das Bergamotöl, das Orangeöl. Das Zimmtöl wird bereitet, indem man zerſtoßene Zimmtrinde mit 10 Theilen Waſſer digerirt und dann ſo lange deſtillirt, als das Deſtillat milchigt übergeht. Allmälig ſcheidet ſich durch Ruhe das ätheriſche Oel ab und fällt, als ſchwerer, zu Boden; das Waſſer wird darauf noch mehrere Male auf gleiche Weiſe über dem Zimmt abdeſtillirt. Die Zimmtöle ſind übrigens hinſichtlich ihrer Qualität ſehr verſchieden; nicht nur werden ſie oft verfälſcht, ſondern auch aus unächten Zimmtarten bereitet. Der ächte Zimmt iſt die innere Rinde von Laurus cinnamomum, der beſonders in Ceylon wächſt, und wo auch aus den Abfällen das beſte Oel gewonnen wird. Anderes zieht man aber noch aus dem indianiſchen Zimmt (Laurus cassia), dem ſogenannten Mutterzimmt (Cassia lignea) und dem weißen Zimmt (Canella alba). Auf dieſelbe Weiſe wird das Nelkenöl bereitet. Die Gewürznelken werden mit 2 Theilen Waſſer und $\frac{1}{10}$ Kochſalz erſt digerirt und dann deſtillirt. Das Salz ſcheint nur deshalb zugeſetzt zu werden, damit die Flüſſigkeit bei'm Sieden etwas heißer werde und das Oel dann ſchneller ſich verflüchtige. Da das abgeſchiedene Waſſer noch etwas Oel aufgelöſ't enthält, ſo wird daſſelbe ſtets wieder zu einer folgenden Digerirung angewendet. Das koſtbarſte aller ätheriſchen Oele iſt das ächte, bei gewöhnlicher Temperatur ſchon figirte Roſenöl (Attar), das zumal in Perſien und der Türkei bereitet wird. Das Verfahren wird ſehr abweichend angegeben, und zu vermuthen iſt, daß in neuerer Zeit eine productivere Bereitung eingeführt worden, da der Preis ſeit Kurzem ſehr bedeutend gefallen iſt. Einige ätheriſche Oele, wie das Lavendelöl, Thymian-, Majoran-, Rosmarin- und Salbeiöl haben das Eigenthümliche, daß ſie etwas Kampfer enthalten, der ſich, wenn das Oel zum Theil verflüchtigt wird, bei einer niedrigen Temperatur in feinen Nadeln abſondert. Aus dem Lavendelöle, welches an 20 bis 25 Procent enthält, kann der Kampfer mit Vortheil gewonnen werden. Das Oel wird aus obigen, ſo wie aus vielen andern Pflanzen, gewonnen, indem man die Blätter (oder das riechende Holz) erſt mit Waſſer digerirt, dann der Deſtillation unterwirft und das Deſtillat endlich durch Ruhe ſich ſcheiden läßt. 10, 15 oder mehr Pfund Blätter geben oft nur 1 Unze Oel. Man erhält, in der Regel, am meiſten Oel, wenn die Blätter friſch und nicht getrocknet ſind, wenn ſie zur Blüthezeit eingeſammelt werden, und wenn der Sommer heiß und trocken iſt. Einige Blumen, wie Jasmin u. ſ. w., enthalten ſo wenig Oel, daß die Deſtillation ſich nicht wohl anwenden läßt; um aus ſolchen dennoch ein ätheriſches Oel zu gewinnen, werden ſie mit einem fetten Oele, am beſten Behenöl, lange digerirt, oder mit Baumwolle geſchichtet, die mit dieſem Oele getränkt iſt. Das

fette Oel nimmt allmälig das ätheriſche auf, das ſich dann mittelſt Alcohols ausziehen läßt. Der Senfſamen giebt nicht nur durch Auspreſſen ein fettes Oel, ſondern auch durch Deſtilliren ein weſentliches, das ſehr ſcharf iſt und auf der Haut ſchnell die Wirkung des ſtärkſten Senfpflaſters hervorbringt. Das Terpentinöl, von allen ätheriſchen Oelen das bei weitem wohlfeilſte, erhält man durch Deſtillation des Terpentins, der aus einigen Fichtenarten (namentlich der Pinus maritima) ausfließt und ein Gemiſch von Harz und ätheriſchem Oele iſt. Das übergegangene Oel beträgt an 20 Procent, wenn man bei'm Deſtilliren dem Terpentin etwas Waſſer zuſetzt. — Das Kajaputöl wird aus den friſchen Blättern einer Melalmea, hauptſächlich auf den molukkiſchen Inſeln, von den Malayen bereitet, die es für ein allgemeines Arzneimittel halten. — Da die Pflanzen verhältnißmäßig nur ſehr wenig ätheriſches Oel geben, ſo ſind die meiſten dieſer Oele ſehr theuer, und ſie werden daher oft verfälſcht. Es geſchieht dies hauptſächlich, indem man ſie mit Weingeiſt, mit fetten Oelen, oder mit rectificirtem Terpentinöle verſetzt. — Die Beimiſchung eines fetten Oeles iſt am leichteſten zu erkennen. Beſtreicht man nämlich mit dem Oele ein Papier und erwärmt daſſelbe, ſo bleibt in dieſem Falle ein Fettflecken zurück. Die von Terpentinöl läßt ſich an dem Geruche entdecken, wenn man etwas Oel zwiſchen den Händen reibt. Auf einen ziemlichen Zuſatz von Weingeiſt kann man endlich ſchließen, wenn ein Oel zu dünnflüſſig iſt, und einen zu ſchwachen Geruch hat. (Hartmann's Handb. des Maſchinen- und Fabrikenweſens, II. 2. 1045 ꝛc. — Bernoulli, Technologie, I. 351 ꝛc. — Schubarth, techn. Chemie, III. 405. — Prechtl in ſeiner Encyklop. X. 387. — Leuchs, vollſtänd. Oel- und Fettkunde. Nürnberg 1832.)

P.

Papierfabrication. — Das Material dazu ſind leinene, hanfene und baumwollene Lumpen; man hat ſich aber im Großen noch einiger anderer Subſtanzen bedient, als des Strohes, des Heues, der Kiefernadeln u. a. m. Die in Städten und auf dem Lande aufgekauften Lumpen werden, in gebleichte und ungebleichte ſortirt, an die Papiermühlen verkauft, welche die weitere, genauere Scheidung in die für die Anfertigung der verſchiedenen Papiermaſſen nöthigen Sorten durch weibliche Arbeiter unternehmen; ſie werden theils nach der Feinheit der Gewebe, theils nach dem Alter, der Abnutzung ſortirt, indem ſonſt, wenn alte, abgetragene

Stücke und wenig abgenutzte Lumpen gleichzeitig miteinander verarbeitet werden, wegen der ungleichen Feſtigkeit der Fäden eine ungleich zertheilte Maſſe entſteht, da bei gleicher Behandlung die feſtern Fäden der mechaniſchen Operation der Zertheilung mehr widerſtehen, als alte. Gleichzeitig werden alle Nähte oder Pauſche mittelſt eines Meſſers, der ſogenannten Sichel, abgetrennt, der Zwirn entfernt, welcher wegen ſeiner Feſtigkeit der Zerkleinerung länger widerſteht. — Wollene oder halbwollene Lumpen dienen zur Bereitung von Löſchpapier und Pappe. — Darauf werden die Lumpen auf dem Lumpenſchneider zerſchnitten; dieſe Maſchine iſt ziemlich allgemein nach dem Principe der Häckſelladen eingerichtet. Die Lumpen werden dadurch in möglichſt gleiche Stücke zerſchnitten und fallen dann auf ein ſchräg gelagertes, hin- und hergehendes Drahtſieb, um den Staub und Schmuz zu entfernen. Neuere Einrichtungen ſind in der Art ausgeführt worden, daß man an einer Welle 4, oder beſſer nur 2 Bäume anbringt, welche Meſſer tragen, die bei'm Umdrehen der Welle an einem, an der untern Kante der Oeffnung der Lumpenlade angebrachten Meſſer mit aufrecht geſtellter Schneide vorbeiſchlagen und ſo die zuſammengedrückten, von der Maſchine ſelbſt vorgeſchobenen Lumpen abſchneiden. Eine ſo conſtruirte Maſchine arbeitet kräftiger, als erſtere. Zum Abſondern des Schmuzes, Staubes, der zermalmten Fäden dient jetzt eine Maſchine ähnlicher Art, als der ſogenannte Wolf oder Teufel, in der Wollſpinnerei. Dieſe Maſchine leiſtet mehr, als die gewöhnlich ſchlecht eingerichteten Siebe. — Sonſt pflegte man allgemein durch einen Gährungsproceß die Lumpen zu erweichen und dadurch zu dem nachfolgenden Zermalmen vorzubereiten. Man bringt dieſelben in einen Trog, wäſſert ſie mehrere Stunden lang ein, erneuert das Einweichwaſſer und ſchüttet ſie dann über einen gepflaſterten Flur im Keller, in Zeugkränzen auf, wo die Gährung anhebt; die Lumpen erhitzen ſich im Innern, außen ſetzen ſich Schimmel und Pilze an; man wendet ſie, um eine gleichmäßige Anfaulung zu erhalten. Durch dieſelbe, wenn ſie ſorglos betrieben wird, leidet die Dauerhaftigkeit des Papiers, ſo wie auch dadurch eine unangenehme Farbe und ein nicht unbeträchtlicher Abgang von 15 bis 20, ja 25 Procent entſteht. Bei groben, ſtarken Lumpen iſt jedoch die Fäulung ganz unentbehrlich, wie zur Fabrication der Pappe, ebenſo zur Darſtellung von Kupferdruck- (und Druck-) Papieren, nicht aber für Schreibpapiere. Seit der Einführung zweckmäßig conſtruirter Holländer iſt eine durch Fäulung zu erreichende Vorbereitung der Faſer nicht mehr ſo unentbehrlich, wie bei dem früher einzig angewendeten Geſchirre. Man zieht auch wohl die Lumpen mit Dampf aus, behandelt ſie auch mit Lauge, um den Faſerſtoff und Kleber der ungebleichten, ſo wie Schmuz und Schweiß der gebleichten Lumpen zu beſeitigen. Die Maſchinen, deren man ſich bedient, um aus Lumpen Zeug zu fertigen, ſind: das Geſchirr,

eine Hammer= oder Stampfmühle, und der ſogenannte Holländer. Das Geſchirr beſteht aus horizontal gelagerten Hämmern, welche von der Hammerwelle am Stirnrade durch Daumen gehoben werden. 4 bis 5 Hämmer bewegen ſich in einem länglichrunden Troge des Löcherbaumes aus Eichenholz oder Sandſtein. Die Hämmer haben unten eine eiſerne Bahn; es ſind nämlich 5 Keile eingetrieben, welche im Holze durch umgelegte Ringe zuſammengehalten werden; ſie ſchlagen gegen meſſingene Platten, die am Boden der Tröge befeſtigt ſind. Gereinigtes Waſſer, frei von Eiſen und Erden, wird durch Rinnen zugeleitet und fließt durch Beutel ein, und durch enge pferdehaarene Siebe ab. Durch das tactmäßige Nacheinanderaufſchlagen der Hämmer in einem Troge werden nicht allein die Lumpen zermalmt, ſondern auch eine Bewegung derſelben und des Waſſers bedingt. — Ehe der Holländer üblich wurde, bediente man ſich der Hämmer ausſchließlich zur Fabrication von Papier; allein jetzt findet nicht ſelten das Gegentheil ſtatt, nämlich, daß man ausſchließlich Holländer anwendet; jedoch iſt das Geſchirr nicht in allen Fällen ganz zu umgehen, auch erfordert es beträchtlich geringere Betriebskraft. Der Holländer beſteht aus einem länglich=runden, aus ſtarken Bohlen gefertigten Troge, der mitunter auch wohl mit Blei ausgeſchlagen iſt; in der Längenaxe deſſelben iſt eine Scheidewand angebracht, welche aber von den Stirnwänden abſteht, ſo daß die Flüſſigkeit in dem Troge frei um dieſelbe circuliren kann. In der einen Hälfte des Troges liegt in der Mitte die Walze, ein aus Eichenholz gefertigter, zwei Fuß im Durchmeſſer haltender Cylinder, auf welchem eiſerne, verſtählte, auch wohl meſſingene, Schienen parallel mit der Axe zu 40 bis 60 eingelaſſen und mittelſt Ringen aufgekeilt ſind; zwiſchen den Schienen befinden ſich ſanfte Auskehlungen. Die Zapfen der Walzenwelle ruhen in Pfannenlagern, die zu beiden Seiten des Troges auf hölzernen Gerüſten liegen. Die Walze wird durch Stellſchrauben, mittelſt welcher man die horizontalen Balken, die ſich um Bolzen drehen können, hebt und ſenkt, hoch und niedrig geſtellt, wenn man nicht, ſtatt der Walze, das Grundwerk auf= und niederſtellen will, wozu auch Vorrichtungen angegeben worden, welche jedoch nicht gewöhnlich und unzweckmäßig ſind. Unter der Walze liegt ein eichener Holzblock, der Kropf, welcher in der Mitte eine der Peripherie der Walze entſprechende Höhlung hat, vorn ſanft anſteigt, hinten ſehr ſteil abfällt, um das Abfließen der durch den Abſtand zwiſchen der Walze und dem Kropfe durchgegangenen Flüſſigkeit zu bedingen und den ſteten Zufluß zu erleichtern. Senkrecht unter der Walze iſt in dem Kropfe das Grundwerk befeſtigt, Schienen, welche theils parallel mit denen der Walze, oder beſſer unter einem ſpitzen Winkel mit dieſen unverrückbar feſtgeſtellt ſind, ſo daß, wenn die Schienen der Walze an denen des Grundwerkes vorbeiſtreichen, beide eine ähnliche Wirkung

ausüben, als eine ſtumpfe Scheere. Die letztern befinden ſich in einem eiſernen Kaſten, oder auf einer eichenen Bohle befeſtigt, die man herausziehen und mit einer andern vertauſchen kann, wenn die Schienen ſtumpf geworden. Sie müſſen nicht eigentlich ſchneiden, ſondern ausfaſern, rupfen, zerquetſchen. Man hat einfache Schienen auf der Walze, und auch dreifache, von erſtern 40 bis 50, von letztern 20, je nachdem man die Holländer zur Fertigung von Halbzeug, oder Ganzzeug, gebrauchen will. Iſt dies der Fall, ſo nennt man erſtere Halbzeug-Holländer, letztere Ganzzeug-Holländer; die Walze in erſtern bewegt ſich langſamer, 120 bis 130 Mal, in letztern 160 bis 170 Mal in der Minute; die Walze iſt bei dieſen dem Grundwerke mehr genähert, als bei jenen. Jedoch braucht man auch ſehr oft einen und denſelben Holländer zu beiden Zwecken, vermehrt auch nach und nach die Geſchwindigkeit und die Annäherung an das Grundwerk. Eine zweite Function des Holländers iſt das **Waſchen**, welches beſonders bei'm Fertigen von Halbzeug, und nach dem Bleichen deſſelben, von der größten Wichtigkeit iſt. Zu dem Ende ſind in der Haube, welche über die Walze gedeckt iſt, um das Verſpritzen von Waſſer, in Folge des ſehr raſchen Umſchwungs derſelben, zu vermeiden, zwei Drahtſiebe vor und hinter der Walze eingeſetzt, damit die von der Walze in den Zwiſchenräumen zwiſchen je zwei Schienen gefaßte, und gegen das hintere und vordere Sieb mit großer Kraft geworfene Zeugmaſſe ſich von dem Waſſer ſcheide und in den Trog zurückfalle, das ſchmuzige Waſſer aber durch zwei Röhren, die in 2 Oeffnungen der Haube paſſen, abfließe; aber trotz dieſer wird durch die große Geſchwindigkeit der Bewegung immer etwas Zeug mit durchgetrieben. Während der Holländer in Thätigkeit iſt, fließt unaufhörlich Waſſer zu und ab, und die im Troge befindliche Waſſermaſſe mit den Lumpen, oder dem Halbzeuge, kommt in einem Kreislauf um die Scheidewand. Soll nicht mehr gewaſchen werden, wie bei der Anfertigung von Ganzzeug, ſo werden vor die Siebe in der Haube Breter, blinde Scheiben, vorgeſtellt, welche das Abfließen des Waſſers verhindern. — Die Bewegung der Walze geſchieht durch ein Getriebe, welches mit einem großen Rade in Eingriff ſteht, auf deſſen Welle ſich ein zweites Getriebe befindet, in welches das Stirnrad der Betriebswelle eingreift. Zum Betriebe eines Holländers ſind 4 Pferdekräfte erforderlich. In Figur 138, Taf. XX. und XXI., iſt ein Holländer in einem Längendurchſchnitte und in Fig. 139, Taf. XX. und XXI., in einer Anſicht von oben dargeſtellt. a der Trog, b die Scheidewand in demſelben, c die Walze, d die Axe derſelben, e e hölzerne Gerüſte, welche die Pfannenlager tragen; f f Stellſchrauben, g g horizontale Balken, um die Bolzen h h drehbar, i der Kropf, k das Grundwerk, welches in Fig. 140 in einem größern Maaßſtabe dargeſtellt; l die Haube, m m Drahtſiebe, n n Röhren zum Abfluſſe des Waſſers,

o o blinde Scheiben, p Getriebe an der Walzwelle. — Man bringt in den Trog des zum Waſchen und zur Anfertigung von Halbzeug beſtimmten Holländers das abgewogene Quantum zerſchnittener, geſiebter, gefaulter oder nicht gefaulter Lumpen, und läßt reichlich Waſſer zufließen, ſtellt die Walze ſo, daß die Schienen die des Grundwerkes nicht berühren, ſondern daß ein Zwiſchenraum zwiſchen denſelben bleibt. Man beabſichtigt ein Ausfaſern und Waſchen der zerkleinerten Lumpen. Nach 2 Stunden ſind die Lumpen in eine Breimaſſe verwandelt, Halbzeug. Der Halbzeug wird nun entweder ſogleich in die zur Anfertigung von Ganzzeug beſtimmten Holländer abgelaſſen, oder in demſelben Holländer weiter verarbeitet, wenn man nicht etwa den Halbzeug in dieſem Zuſtande aufbewahren will, um ihn dadurch für die Fabrication von Zeichnen- und Kupferdruckpapier geeigneter zu machen. Zu dem Ende läßt man ihn in die Zeugkränze ab, Behälter mit Böden und Wänden aus Siebplatten zum Abfluſſe des Waſſers. Manchmal hebt man auch Halbzeug in Vorrath auf, wenn wegen Mangel an Waſſer es auf einige Zeit an der vollſtändigen Betriebskraft fehlt. Das Verfahren in dem Holländer zur Fabrication von Ganzzeug iſt dem beſchriebenen ganz analog, nur wird nicht mehr gewaſchen. Wendet man neben dem Holländer auch ein Geſchirr an, ſo vertritt dieſes die Stelle des erſten Holländers und liefert den Halbzeug für letzteren. Die Holländer arbeiten in derſelben Zeit weit mehr Maſſe fertig, als das Geſchirr, nehmen weniger Raum ein, waſchen die Lumpen weit beſſer aus, als die Hämmer; allein ein Holländer gebraucht eben ſo viel Kraft, als 32 bis 36 Hämmer. — Iſt der Zeug gehörig fein, von Anſehen einem in vielem Waſſer gerührtem Mehlbrei gleich, ſo läßt man denſelben durch eine bleierne Röhre in ein unter dem Holländer gelagertes Baſſin, den *Rechen*, abfließen, in welchem er durch einen in langſamer Umdrehung erhaltenen Rührer in ſteter Bewegung erhalten wird, um das Abſetzen und Klümprichtwerden zu vermeiden, oder man leitet ihn in den Zeugkaſten neben der Bütte. In neuerer Zeit hat man noch beſondere Vorrichtungen angebracht, um die Knoten und Faſern aus dem Zeuge zu beſeitigen. Da der Papierſtoff faſt nie eine angenehme weiße Farbe hat, ſo iſt es nöthig, ihn zu bleichen, um ein Fabricat von angenehmem Aeußern zu erzeugen. Das Bleichen des Halbzeuges geſchieht entweder mit Chlorgas in eigenen Apparaten, oder mit einer Auflöſung von Chlorkalk im Holländer oder Geſchirre. Im erſten Falle läßt man den Halbzeug abtropfen, ſo daß er aber von möglichſt gleicher Feuchtigkeit iſt, ſchlägt ihn in einen mit gutſchließendem Deckel verſehenen Kaſten, ſpart in der Mitte einen Raum aus und leitet Chlorgas von oben in denſelben; oder man breitet den Halbzeug auf Horden aus, um dem Chlorgaſe mehr Gelegenheit zu geben, eindringen zu können. Nach 24 bis 36 Stunden wird der

Apparat geöffnet, wobei für guten Luftwechſel Sorge zu tragen iſt. Der Halbzeug ſieht weiß aus und riecht nicht eben ſtark nach Chlor; er muß im Holländer oder Geſchirre gut gewaſchen werden, um alle Salzſäure, die ſich gebildet hat, aus demſelben zu entfernen. Soll mit Chlorkalk gebleicht werden, ſo wendet man die Flüſſigkeit nur im völlig klaren Zuſtande an. Man gießt dieſelbe entweder in den Holländer, in welchem der Halbzeug dargeſtellt wird, nachdem die Lumpen ſchon einige Zeit lang bearbeitet und gewaſchen worden, läßt ſie 1 oder 1½ Stunden lang mit den Lumpen in Berührung, während welcher Zeit kein Zu- und Abfluß des Waſſers ſtattfindet; oder man bearbeitet den Halbzeug im Geſchirre mit der Chlorkalkflüſſigkeit (oder den Ganzzeug im Ganzzeug-Holländer) und wäſcht nachher unter gehörigem Waſſerzufluſſe vollſtändig aus. Die letztere Verfahrungsweiſe gewährt mehr Vortheil, als die erſtere; man rechnet bei der erſtern 3 Theile trockenen Chlorkalk auf 100 Theile Halbzeug, bei der zweiten etwa 2 bis 2½ Procent. Man ſetzt der Bleichflüſſigkeit auch ſo viel Schwefel- oder Salzſäure zu, als nöthig iſt, den Kalk zu neutraliſiren und alles Chlor zu entbinden, indem dann allerdings ein kräftigeres Bleichen erreicht wird. Jeder Ueberſchuß von Säure muß durch fortgeſetztes Waſchen völlig entfernt werden, bis das Lackmuspapier keine Spur von Röthung zeigt. Um die Entfernung der Säure zu beſchleunigen, kann man aber auch gefaulten Harn zuſetzen. Mehrere Fabricanten ziehen das Bleichen mit Chlorgas der Anwendung des Chlorkalkes vor, aber wohl mit Unrecht. — Auf die Feſtigkeit des Papieres kann das Chlor, wenn es zum Bleichen des Halbzeuges angewendet, und zwar in jenen mäßigen Mengen, und darauf gehörig ausgewaſchen wird, ſo daß keine Spur von Säure übrig bleibt, keinen nachtheiligen Einfluß haben, wohl aber ein übertriebenes Faulen, oder eine zu ſtarke Zerkleinerung im Holländer, durch ein zu enges Stellen der Walze gegen das Grundwerk, und zu langes Mahlen, — todtmahlen — wodurch das Papier an Kraft verliert; endlich durch Zuſatz von zu vielen baumwollenen Lumpen zum Papierſtoff. — Iſt der Zeug gehörig angefertigt, ſo wird er in die Schöpfbütten, welche in der Werkſtube ſich befinden, geleitet, oder, was weniger gut iſt, getragen. Die Schöpfbütten nach alter Art beſtehen aus einem hölzernen, ovalen Faſſe, von 4 Fuß Durchmeſſer und 3 bis 4 Fuß Tiefe; ſie wurden früher durch einen ſehr unvollkommenen Heizapparat, eine Blaſe von Kupferblech oder Eiſen, in welchem Kohlen oder Torf gebrannt wurden, und der von einer Seite aus in die Bütte hineinragte, erwärmt, jetzt durch eine unter dem kupfernen Boden der Bütte, Blaſe, angebrachte Feuerung. Weit beſſer iſt die Heizung mit Dampf; man leitet denſelben durch Röhren in die hölzernen, viereckigen, mit Blei ausgeſchlagenen Bütten und kann dadurch die gehörige Erwärmung hervorrufen, ohne Gefahr vor Staub durch

die Feuerung, oder vor Leckwerden der Blaſe. Zum ſteten Umrühren des Zeuges dient eine Rühreinrichtung, welche von der Betriebskraft mit bewegt wird. Man bringt auch eine Einrichtung an, den Stand des Zeuges in der Bütte ſtets gleich hoch zu erhalten, ſo daß dem Schöpfer die Arbeit erleichtert wird. — Der Büttgeſell, oder Schöpfer, taucht die Form, auf welche er den Deckel andrückt, in die Bütte ein und hebt ſie dann mit einer gelinden Erſchütterung heraus, wodurch das Waſſer zwiſchen den Maſchen der Formdrähte abfließt, die zarte Maſſe des Zeuges aber auf dem Formgitter liegen bleibt. Man unterſcheidet Verjure- und Velinformen; erſtere blos aus eng nebeneinander gelagerten parallelen Meſſingdrähten gebildet, letztere haben überkreuz liegende Drähte, daher das dichte Korn dieſer, und die parallelen Streifen jener; darauf nimmt der Gautſcher die Form, welche unterdeſſen noch etwas abgetropft hat, und legt den Bogen auf einen Filz, einen Tuchabſchnitt, welcher zur längern Dauer vor dem erſten Gebrauche mit einem Lohaufguſſe getränkt worden, und ſo fort, bis eine gewiſſe Anzahl, ein Pauſcht, fertig zwiſchen den Filzen liegt. Dann erfolgt das Auspreſſen des anhängenden Waſſers, wozu man ſich gewöhnlich einer Schraubenpreſſe bedient, die man mit Hebebäumen, einem Seil und einer ſtehenden Winde bewegt. Weit weniger Raum erfordert eine hydrauliſche Preſſe, ſie wirkt ſchneller und iſt von einem Manne zu bedienen. (Vergl. den Artikel Preſſen.) Darauf nimmt der Lager die Bogen von den Filzen ab. Die Arbeit des Schöpfers und des Gautſchers geht ſo geſchwind, daß in 12 Arbeitsſtunden 5 bis 6000 Bogen von gewöhnlichem Formate, mit Doppelformen aber in 13 Stunden 9 bis 10,000 Bogen gefertigt werden können. Sodann wird das Papier noch ein zweites Mal ohne Filze gepreßt. Iſt das Abpreſſen in der Werkſtube erfolgt, ſo wird zu einer Operation geſchritten, dem ſogenannten Umlegen, welche zum Zweck hat, die Narben des Papieres verſchwinden zu machen, Dieſe rühren davon her, daß die Filze in die weiche Papiermaſſe Vertiefungen eindrücken. Man nimmt die Bogen auseinander, legt ſie in einer andern Reihefolge wieder zuſammen und preßt ſie dann von Neuem, welche Arbeit, je nach der Qualität des Papieres, wiederholt werden muß. Hierauf wird das Papier auf die Trocknenböden geſchafft, von denen einige zum Winter mit Luftheizung verſehen werden müſſen, um das geleimte Papier geſichert vor dem Froſte trocknen zu können. Man hängt die Bogen, 4 bis 5 übereinander, mittelſt eines Kreuzes auf die Seile, welche theils aus Cocosnußfaſern, theils aus italieniſchem Lindenbaſte gefertigt ſind. Bei'm Trocknen ziehen ſich die Bogen um $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{25}$ in die Breite, kaum in die Höhe zuſammen, nicht im Winter, wo durch Froſt die Bogen gleiche Größe behalten. Im Winter gefertigtes Druckpapier nimmt die Druckerſchwärze beſſer an, läßt ſich leichter bedrucken, als Sommerpapier. — Iſt das

Papier trocken, ſo werden die Bogen von einander getrennt, die Knoten beſeitigt, dann aufgeſtapelt, gepreßt, theils mit zwiſchengelegten Bretern, Legebretern, theils ohne ſolche; man ſortirt es in mehrere Claſſen, zählt es aus, ſchlägt es zuſammen und bringt es wieder unter die Preſſe. Zeichnen=, Kupferdruck=, Brief= und auch vieles Schreibpapier wird auch noch ſatinirt, durch ein Walzwerk mit aus Papier gepreßten, oder gußeiſernen, glatt abgedrehten Walzen geglättet, was viel vortheilhafter wirkt, als die bisher üblichen Glättſteine, Glattkugeln, Hämmer. Eben ſo walzt man auch die Pappen, wodurch ſie feſter und ſehr glatt werden. Da das ungeleimte Papier durchſchlägt, ſo muß man es erſt, um darauf ſchreiben zu können, mit einem Ueberzuge verſehen, der jenen Nachtheil beſeitigt. Man unterſcheidet zwei Methoden, das Papier zu leimen: das Leimen nach dem Trocknen, und das Leimen in der Bütte; erſteres Verfahren iſt das allgemein übliche und ältere, letzteres erſt in neuerer Zeit in Anwendung gekommen. Zum Leimen mit Thierleim bedient man ſich eines reinlich bereiteten, möglichſt farbloſen Leimes, den man aus Hammelfüßen oder aus Pergamentabfällen kocht, klärt und mit Alaun verſetzt; für 10 Ries ſind 4 Schock Hammelfüße und 3 Pfund Alaun nöthig. Man hat auch aus Knochen durch Digeſtion mit Salzſäure Gallerte dargeſtellt; allein obiger Leim iſt wohlfeil genug und weit leichter zu bereiten. — Der Zuſatz von Alaun zur Leimauflöſung iſt nicht ſtets gleich, richtet ſich, z. B., nach der Jahreszeit; im Winter ſetzt man weniger hinzu, als im Sommer, weil durch die Wärme der Leim leichter einer Entmiſchung unterworfen iſt, welche der Alaun aufhalten ſoll. Derſelbe verringert bei'm freien Luftzutritte die Löslichkeit der Gallerte. Durch den Einfluß der Luft erlangt das mit jenem geleimte Papier die Waſſerdichtigkeit, die es beſitzt, die Eigenſchaft, daß der mit Alaun vermiſchte Leim nicht ſo leicht wieder aufgelöſ't wird, als es ohne Alaun der Fall geweſen wäre. Schon bei'm Erhitzen eines mit Alaun verſetzten Leimwaſſers bildet ſich eine, mehr oder minder dicke, feſte Haut auf der Oberfläche, welche ſich im warmen Waſſer nicht auflöſ't, ſondern ein anhaltendes Kochen verlangt, um ſich aufzulöſen. Sommerhitze, gleichwie Winterkälte, iſt für das Trocknen geleimter Papiere nachtheilig. — Sind die Bogen, zu mehreren Buchen auf ein Mal durch das lauwarme Leimwaſſer gezogen, ſo werden ſie unter eine Preſſe gebracht und mäßig ſtark gepreßt, ſodann aufgehängt und vorſichtig getrocknet. — In einem Tage können von einem Arbeiter 50,000 Bogen geleimt werden. — Ein aus angefaulten Lumpen gefertigtes Schreibpapier iſt nie ſo waſſerdicht, als ein anderes, in welchem durch Fäulung der Reſt des enthaltenen Klebers nicht zerſtört wurde. Nicht ſelten beſitzt geleimtes Papier einen unangenehmen, ammoniakaliſchen Geruch nach Leim, wenn

letzterer aus unreinen Subſtanzen bereitet wurde oder ſchon alt war; man ſucht dieſen Geruch durch's Lüften auf den Trocknenböden, auch wohl durch Chlorgas, zu beſeitigen. In England bedient man ſich zum ſchnellen Durchziehen des Leimes eines eigenen Apparates, in welchem durch Erzeugung eines luftverdünnten Raumes die Leimauflöſung mittelſt des Luftdruckes durch's Papier getrieben wird. — Bei der Leimung des Papieres in der Bütte beabſichtigt man, das vorläufige Trocknen zu erſparen, ferner den übeln Geruch des Leimes zu beſeitigen. Namentlich für Papier ohne Ende iſt dieſe Methode des Leimens von beſonderer Wichtigkeit. Dieſes neue Verfahren wurde beſonders in Frankreich ausgeübt und vielſeitig durch Verſuche erprobt. Man gebraucht zum Leimen in der Bütte, je nach der Beſchaffenheit des zu fertigenden Papieres, weißes Harz (Galipot), weißes Pech, gewöhnliches Pech, weißes Wachs, ſämmtlich in Aetzkali= oder Aetznatronlauge gelöſ't; ferner Seifenlöſung, Alaun, um durch deſſen Säure das Alkali zu neutraliſiren und eine harzſaure oder fettſaure Thonerde zu fällen, welche in die Poren des Papieres eindringt und das Durchſchlagen verhindert. Man hat auch ſtatt des Alauns verdünnte Mineralſäuren angewendet, welche das aufgelöſ'te Harz oder Wachs niederſchlagen, eben ſo auch Zink= und Kupfervitriol. — 1 Pfund Pottaſche giebt eine Aetzlauge, in welche 4 Pfund Wachs oder 3 Pfund Harz aufgelöſ't werden können; die klare Auflöſung wird zum Gebrauche aufbewahrt und erleidet durch längeres Aufheben keine Zerſetzung. Die Farbe dieſer Auflöſungen iſt nun verſchieden, die von Wachs weiß, von Harz gelblichweiß, von Pech gelbbraun. Erſtere Flüſſigkeit wird für Poſt= und überhaupt feine Papiere, die Harzauflöſung für halbfeine Schreibpapiere, die Löſung von Pech für ordinäre Schreib= und Packpapiere, von Seife für Druck= und Tapetenpapier angewendet. Der Proceß des Leimens iſt folgender: Iſt der Ganzzeug im Holländer fertig, ſo ſetzt man die erforderliche Menge der Harzauflöſung (für's Ries Papier $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Pfund Harz in der Auflöſung) nach vorhergegangener Verdünnung mit Waſſer hinzu und läßt dann die Maſſe noch $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Holländer umgehen, damit die Mengung recht innig ſey. Hierauf ſetzt man die Alaunauflöſung in ſolcher Menge hinzu, daß alles Alkali der Wachs= oder Harzauflöſung durch die Säure des Alauns neutraliſirt wird. Im Allgemeinen iſt $2\frac{1}{2}$ Mal ſo viel Alaun, als Pottaſche zur Auflöſung des Harzes oder Wachſes verwendet wurde, erforderlich. Ein wenig mehr Alaun ſchadet nicht, wohl aber zu wenig, indem dann das Papier nicht haltbar iſt und durchſchlägt. Nach dem Zuſatze der Alaunlöſung muß wieder $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde die Maſſe im Holländer in Bewegung gebracht werden, wobei ein Schaum ſich bildet, welcher durch ſehr wenig Oel ſich beſeitigen läßt. Nun wird der Zeug zur Verarbeitung in

den Zeugkaſten abgelaſſen. Der ſo geleimte Zeug kann gehörig feucht ohne Gefahr einige Tage lang aufbewahrt werden. Das Papier muß ſcharf gepreßt werden, damit es, ſo viel als möglich, trocken zum Aufhängen gelange. Das Umlegen iſt bei'm Preſſen ein Haupterforderniß. — Der Harz- und Wachsſeife hat man auch gekochte Stärke zugeſetzt, durch welche die Feſtigkeit des Papieres vermehrt werden ſoll; bis drei Loth Stärke reichen auf ein Ries hin. Eine beträchtliche Menge derſelben, wie man ſie vor Jahren anwendete, iſt nicht vortheilhaft befunden worden. Durch das Leimen in der Bütte findet eine Gewichtszunahme von 12 bis 13 Procent ſtatt; die Operationen des Schöpfens, Gautſchens ꝛc. bieten an ſich zwar keine Schwierigkeiten dar, nur verſchmieren ſich die Filze leicht und müſſen ſehr oft gewaſchen werden, wodurch ſie Haare laſſen; überhaupt gehört eine weit größere Anzahl von Filzen zu dieſer Operation, was eine nicht unbeträchtliche Vermehrung des Betriebscapitales verurſacht. — Darſtellung farbiger Papiere. Sehr häufig wird der Papierzeug gebläuet; hierzu dienen: Eſchel, jedoch greift dieſer gar leicht die Federn bei'm Schreiben an; Berlinerblau (Pariſerblau), Mineralblau, welche theils fertig in die Maſſe gethan, theils und vornehmlich erſt in derſelben aus den Beſtandtheilen erzeugt werden, künſtlicher Ultramarin, Indig. Letzteren löſ't man in rauchender Schwefelſäure auf, verdünnt dann mit Waſſer die Löſung, ſetzt zur Neutraliſation kohlenſaures Natron zu und bedient ſich des blauen ſchwefelſauren und unterſchwefelſauren Salzes, welches in Waſſer löslich iſt, und gießt die Flüſſigkeit in den Holländer. Allein die ſo bereitete blaue Farbe taugt nicht viel, da ſie durch das Licht bald zerſtört wird. Ordinäre Papiere werden dadurch gebläut, daß man blaue Lumpen zum Zeuge verwendet, oder durch Blauholzabkochung und Alaun oder Grünſpan. Um Papier in anderen Farben darzuſtellen, wendet man an: Ocker, Colcothar, Mennige, Mineralgrün, Schweinfurter Grün, Chromgelb, Chromorange, Bergblau, Lackmus, Curcumä, Zinnſolution und eine Abkochung Rothholz, Blauholz, Röthe (Krapp), Wau, Cochenille u. a. m. Man ſetzt die erſtere fein gepulvert, letztere in Abkochung mit oder ohne Alaun, Zinnauflöſung, theils dem Zeug im Holländer, theils erſt in der Bütte hinzu, ſo auch namentlich den Eſchel. — Arten des Papieres. Nach den Formen, mit welchen das Papier geſchöpft worden, unterſcheidet man geripptes Papier (Verjure-Papier), welches bei'm Halten gegen das Licht eine unzählige Menge enger Parallellinien, die von wenigeren, weiter abſtehenden durchkreuzt ſind, zeigt, und Velin-Papier, welches bei'm Durchſehen glatt erſcheint. Zum Velin-Papier, welches auch wohl Schweizer, Engliſches oder Franzöſiſches Papier genannt wird, wird im Allgemeinen eine ſtarke, weiße, ſehr gleichförmige Maſſe genommen. Nach dem Gebrauch unterſcheidet man vorzüglich: Schreib-

Papier, Druck=Papier, Kupferdruck=Papier, Zeichnen=Papier, Pack=Papier, Fließ= oder Löſchpapier u. ſ. w. Das Schreibpapier zerfällt in Noten=Papier, welches beſonders dick iſt; in feine, mittelfeine und ordinäre Schreib=Papiere, in Canzlei= und Concept=Papier, welches letztere von der geringſten Sorte, gewöhnlich mehr oder weniger grau iſt; ferner Poſt= oder Brief=Papier, welches gewöhnlich dünn und fein iſt (in ſehr verſchiedenen Formaten, gerippt oder Velin). Propatria, ein gutes bekanntes Schreib=Papier, hat ſeinen Namen von dem ſo lautenden Waſſerzeichen. Druck=Papier iſt ungeleimtes Papier, gerippt oder Velin, und wird jetzt häufig aus baumwollenen Lumpen oder mit Zuſatz von ſolchen in großer Verſchiedenheit, ſowohl hinſichtlich der Größe, als der Güte, verfertigt. Kupferſtich= und Landkarten=Papier wird aus gefaultem Papierbrei verfertigt. Pack=Papier iſt, in der Regel, von großem Format, halbgeleimt, von ſtarker Maſſe, dicht, von grauer, brauner, gelblicher, röthlicher oder hellblauer Farbe, aus gefärbten ungebleichten Lumpen verfertigt; auch wohl noch beſonders gefärbt, ſo daß das blaue Zucker=Papier, welches hauptſächlich mit geraspeltem Fernambukholz und etwas Indig gefärbt iſt, das Nadel=Papier u. ſ. w. — Löſch= oder Fließ=Papier iſt ungeleimt und grau, und wird zum Theil aus ſchafwollenen Lumpen verfertigt. Joſephs=Papier oder Filtrir=Papier iſt eine zum Filtriren beſtimmte Art ungeleimten Papieres. Nach deren Größe oder deren Format unterſcheidet man das Papier in Karthaun=, Adler=, Colombier=, Imperial=, Royal=, Lexikon= und Median=Papier, ſämmtlich mit verſchiedenen Zwiſchengrößen; dann in Regiſter= oder, bei Druckpapieren, Leipziger Format und Cavalier=Papier. Nach der Farbe unterſcheidet man weißes und gefärbtes Papier. Letzteres iſt, wie ſchon bemerkt, entweder in der Subſtanz gefärbt, indem man die Farbe dem Papierzeuge zuſetzt, oder bloß auf der Oberfläche, in der Regel dann nur auf einer Seite, und zwar einfach oder mit mehreren Farben. Das einfach gefärbte Papier unterſcheidet man in ſolches mit matter, ungeglätteter Oberfläche (Sand=Papier, doch heißt auch ſo das Polir=Papier), und in ſolches mit glänzender Oberfläche (Glanz=Papier). Die feinſte Sorte des letzteren mit atlasartigem Glanze heißt Atlas=Papier. Die Papiere mit mehreren Farben kommen nach der Art, wie dieſe angebracht ſind, unter ſehr verſchiedenen Namen im Handel vor, als: Herrnhuther=, Steinmaſer=, Fladermaſer=, Strohmaſer=Papier, Steinmarmor=Papier, Türkiſch=, Engliſch=, Corallen=, Leder=, Tiger=, Teppich=, Marmor=, Kattun=Papier oder bedrucktes buntes Papier; dieſes iſt, wie der Kattun, auf weißem oder farbigem Grunde mit Farben bedruckt, wohin auch das, nach Tapetenart gedruckte, Teppich= oder Mancheſter=Papier gehört. Unter Maroquin= oder Saffian=Papier verſteht man feine, roth, blau, grün und gelb gefärbte, ſtark geleimte oder gummirte Papiere, mit nach Art des Maroquins ein=

gepreßten Narben. Gold- und Silber-Papier iſt auf einer Seite mit ächten oder unächten Metallblättchen überzogen und belegt, oder auch bloß mit Gold und Silber überrieben; letzteres iſt minder glatt und wohlfeiler. Gepreßtes Papier iſt ſolches, welches mit erhabenen und vertieften Zeichnungen gepreßt iſt; guillochirtes, ſolches mit ſchlangenförmigen eingepreßten Linien; Elfenbein- oder Pergament-Papier, ſolches, das durch einen Ueberzug von Kreide, Bleiweiß, Kalk und feinem Leim pergamentähnlich gemacht iſt; Stahl-Papier oder roſtfreies Papier, was ohne Alaun geleimt, oft auch mit einem Firniß von Terpentinöl, Wachs u. ſ. w. überſtrichen iſt und zum Einpacken von Stahl- und Eiſenwaaren dient; Sand-, Glas-, Roſt- oder Polir-Papier, das einen Ueberzug von rauhen Körpern erhalten hat und zum Wegſchaffen des Roſtes, ſo wie zum Poliren dient; Schiefer-Papier, das mit gemahlenem Schiefer überzogen iſt und gewöhnlich in Schreibtafeln die Schiefer erſetzt. Glas-Papier nennt man bald das Polir-Papier, bald auch ein durchſichtiges Papier; desgleichen wird der Name Sand-Papier bald dem Polir-Papier, bald dem einfach gefärbten, ungeglätteten Papiere gegeben. Calquir-Papier iſt Papier zum Durchzeichnen; Sicherheits-Papier, ein für Urkunden und Wechſel beſtimmtes Papier mit ſolcher Zurichtung, daß die Verfälſchung derſelben erſchwert wird; Fliegen-Papier, Papier, das Fliegen tödtet u. ſ. f. Wir kommen auf die Art der Verfertigung mehrerer dieſer beſonderen Papierſorten nochmals weiter unten zurück und bemerken hier nur noch über die Abtheilungsart der Papiere bei'm Verkaufe, daß 24 (und bei'm Druckpapier 25) Bogen ein Buch, 20 Buch ein Ries und 10 Ries einen Ballen bilden. — **Verfertigung des Papieres mittelſt Maſchinen.** Zu den vorzüglichſten Verbeſſerungen der Papierfabrication der neneren Zeit gehört ohne Zweifel die Darſtellung des Papieres mittelſt Maſchinen und von beliebiger Länge. Dieſe Maſchinen ſind verwickelt, und es ſind verſchiedene Arten derſelben erfunden und in Betrieb gekommen, von denen wir die wichtigeren kurz beſchreiben wollen. Wir können dabei nicht umhin, gewiſſermaaßen geſchichtlich zu verfahren. Zuerſt verſuchte man an einer gewöhnlichen Papierform, mittelſt mechaniſcher Vorrichtungen, jene Bewegungen, hervorzubringen, welche bei'm gewöhnlichen Schöpfen der Schöpfer mit der Hand verrichten muß. Nach dieſer Einrichtung wird durch einen eigenthümlichen Mechanismus eine gewöhnliche Papierform in ſchräger Richtung in die Schöpfbütte gebracht, unter den Papierbrei horizontal gedreht, in welcher Lage dieſelbe hervorgehoben wird und mit ſo viel Papierſtoff bedeckt erſcheint, als zur Bildung eines Bogens erforderlich iſt. Zur gleichförmigen Vertheilung des Papierſtoffes bewirkt die Maſchinerie ein Rütteln oder Schütteln, welches ſonſt der Schöpfer ebenfalls mit der Hand verrichten muß, und welches zugleich ein innigeres Verſchlingen der Papierfäden ineinander be-

wirkt, zugleich aber auch den Abfluß des Waſſers von dem Papierſtoffe befördert. Iſt dieſes Letztere geſchehen und der größte Theil des Waſſers von dem auf der Form befindlichen Papierſtoffe abgelaufen, ſo wird die Schöpfform, welche ſich in einem Rahmen der mechaniſchen Vorrichtung befindet, herausgenommen, der geſchöpfte Bogen wird auf Filze gelegt und den ferneren Operationen eben ſo unterworfen, als wäre er mit der Hand geſchöpft. Die leere Form wird wieder in den Rahmen gelegt, und indem dieſelbe durch einen leiſen Stoß in Bewegung geſetzt wird, begiebt ſie ſich in die Bütte, und die Operation des Schöpfers beginnt wiederum auf die gleiche Weiſe. — Eine ſolche Vorrichtung ahmt im Allgemeinen die Händearbeit der Schöpfer nach und macht dieſe letzteren, welche oft theuer bezahlt werden müſſen, entbehrlich, indem man ohne Nachtheil Frauenzimmer, ſelbſt Kinder, zur Bedienung derſelben anſtellen kann. Außerdem können die Schöpfformen zur Anfertigung der Papiere von ſehr großem Formate oder zur Bildung zweier Bogen nebeneinander eine bedeutende Größe haben, ohne bei der Manipulation des Schöpfens durch ihre Größe läſtig zu fallen, wie dies bei'm Schöpfen mit der Hand der Fall iſt. Jedoch gewähren dieſe Vorrichtungen im Allgemeinen nicht die gehörige Genauigkeit und bieten keinesweges ſo genügende Vortheile dar. Indem man nun auf andere Mittel ſann, kam man auf die Idee, eine in ſich ſelbſt zurückkehrende endloſe Form anzuwenden, um dadurch die Bildung des Papieres ununterbrochen fortzuſetzen und ſogenanntes endloſes Papier zu verfertigen. Eine der erſten Papierfabrications-Maſchinen gaben die beiden Engländer Samuel Deniſon und John Harris zu Leeds an, deren Einrichtung in Folgendem beſteht: In Figur 141, Taf. **XXII.** und **XXIII.**, iſt **a** eine Bütte, welche das zu verarbeitende Ganzzeug enthält und mit einem ſich umdrehenden Rührer oder Quirl verſehen iſt, um durch deſſen Bewegung das Ganzzeug ſtets gleichförmig gemengt zu erhalten. Dieſe Bütte iſt an ihrer Vorderſeite etwas gekrümmt, um den großen hohlen Cylinder **c**, die Formtrommel, näher anzulaſſen, damit der Papierbrei aus der Bütte **a** auf die Formwalze **c** gelangen kann. Es ſtellen **g** und **v** zwei Gewebe oder Filze ohne Ende vor, von denen das eine **g** ſich um die Walzen oder Trommelräder **c** und **f**, das andere **v** ſich über die Trommel **h** und über die Walze **o** bewegt. Dieſe endloſen Gewebe gehen zwiſchen zwei Druckwalzen **k** und **k** durch, ſo daß dieſe Walzen, durch die Schraube **u** gegeneinander gedrückt, auf beide endloſe Tücher nebſt dem zwiſchen beiden liegenden Papiere wirken und aus dem letzteren das Waſſer auspreſſen. Eine Walze **p**, welche unterhalb des unteren endloſen Gewebes angebracht iſt, bewirkt gemeinſchaftlich mit der Walze **o** das Auspreſſen des Waſſers aus dem Gewebe, bevor dieſes neuerdings mit dem Papier in Berührung kommt. Zwei runde Bürſten **m** und **m**, welche Walzen

mit Haaren ſind, dienen dazu, um die endloſen Gewebe von den anhaftenden Papierfaſern zu befreien. Endlich iſt l ein Haspel zum Aufwickeln des fertigen Papieres, von welchem es, wenn er gefüllt iſt, abgeſchnitten wird. Um die bei'm Schöpfen des Papieres mittelſt gewöhnlicher Formen erforderliche ſchüttelnde Bewegung hervorzubringen, ſind die Füße n n n, welche die Walzen tragen, mit Gelenken verſehen, und eine Kurbel, welche auf einer Seite mit dem Geſtelle verbunden iſt, bewirkt bei ihrer Umdrehung jenes Zittern oder Schütteln. Wenn bei der Anwendung dieſer Vorrichtung der hinlänglich gleichförmig gemengte Papierbrei aus der Bütte a auf die große, in drehender Bewegung begriffene Formwalze c gelangt, ſo vertheilt ſich derſelbe auf dieſer und wird durch ihre ſiebartige Beſchaffenheit ſchon von einem Theile Waſſer befreit, wozu die zitternde Bewegung der Formwalze c beförderlich iſt. Durch die drehende Bewegung gelangt das gebildete Papier an die Walze e und wird von dem endloſen Gewebe g aufgenommen, welches es zwiſchen die Walzen k und k durchführt, wo es, zwiſchen beiden endloſen Geweben liegend, ausgepreßt wird. Es kommt dann aus den beiden Walzen f und h, welche ebenfalls durch eine Schraube u aneinander gepreßt werden, faſt ganz trocken hervor und wird auf den Haspel l geleitet, indeß die endloſen Gewebe wieder leer zurückgehen und durch die mit Bürſten verſehenen Walzen m und m von den anhaftenden Papierfaſern befreit werden. Die Operation geht auf dieſe Weiſe ununterbrochen fort, indem fortwährend Papierbrei auf die Formwalze e fließt und dieſe das gebildete Papier an die Walze e abgiebt, von wo es auf den Haspel l gelangt, wie eben erwähnt iſt. Dieſe Vorrichtung zu Verfertigung des Papieres mittelſt Maſchinen bildet die Form, indem das Drahtſieb auf einen Cylinder geſpannt iſt; allein man iſt von dieſer Idee abgegangen und hat ebene Formflächen dargeſtellt, indem man eine in ſich ſelbſt zurückkehrende Drahtform über horizontal liegende Walzen ſpannte. Eine ſolche Einrichtung iſt weit zweckmäßiger, als die erſt angegebene, indem durch die Lage der Form, welche hier eine horizontale Fläche bildet, man ſich der Art, wie ſonſt die Bogen geſchöpft und gebildet werden, mehr näherte. Eine Maſchine dieſer Art beſteht aus einer langen, an ihren Enden vereinigten Drahtform, welche um horizontal liegende Walzen gelegt iſt. Zuweilen iſt dieſe Drahtform an beiden Seiten mit Aalhaut eingefaßt, welche einen biegſamen Rand bildet und zugleich das Abfließen des Papierbreies nach der Seite verhindert, indem dieſer Rand von Aalhaut eine Begrenzung macht, oder man erreicht dieſes Letztere durch anderweitige Mittel. So ſtellt dieſe Drahtform eine ebene Fläche dar, welche durch die Umdrehung der Walzen, um die ſie gelegt iſt, in langſam fortſchreitender Bewegung erhalten und zugleich nach der Breitendimenſion geſchüttelt wird. Der Papierbrei befindet ſich in einer Bütte an der einen

Seite der endloſen Form und verſieht dieſe fortwährend mit der zur Bildung des Papieres nöthigen Maſſe, welche dann zwiſchen mit Tuch überzogenen Walzen durchgeht, an metallenen, mit Dampf erhitzten Trommeln getrocknet, zwiſchen Metallwalzen geglättet und auf einen Haspel gewickelt wird. Eine Maſchine dieſer Art haben die Engländer John und George Dickinſon erfunden und in Anwendung gebracht. — Die von den Deutſchen König und Bauer erfundene Maſchine, welche jetzt die häufigſte Anwendung findet, zeigt Fig. 142 auf Taf. **XX.** und **XXI.** in der Seitenanſicht, und Fig. 143 auf Taf. **XXII.** und **XXIII.** einen Theil, von oben angeſehen. — Der flüſſige Papierſtoff, welcher auch hier auf die gewöhnliche, bekannte Weiſe zubereitet iſt, wird zuerſt in ein großes Gefäß geleitet und darin durch einen Kreuzquirl, eine Achſe mit vier Armen oder Floſſen, beſtändig langſam umgerührt, um die Papiermaſſe überall gleichmäßig vertheilt zu erhalten und den Niederſchlag der ſoliden Papiertheilchen zu verhüten. So vorbereitet, gelangt die Papiermaſſe aus dieſem Gefäße durch eine Leitungsröhre **B** in einem gleichmäßigen Strome in das Gefäß **A**, welches unten bei **a a** einen Boden von Kupferblech hat. Dieſer Boden **a a** iſt mit vielen feinen, länglichen Oeffnungen oder Ritzen verſehen, durch welche der feine Papierbrei fließt und auf eine etwas geneigte Ebene **C D** gelangt. Die Oeffnungen des blechernen Bodens **a a** ſind ſo fein, daß nur der gehörig feine Papierbrei durchgeht, aber alle Knötchen und gröberen Theile, welche in der Maſſe enthalten ſind, zurückbleiben. Auf dieſe Weiſe bildet alſo der Boden **a a** gleichſam ein Sieb, wodurch alle Knoten, Klümpchen und andere Subſtanzen, welche ſich mit den feinen Faſern des Papierbreies noch in Verbindung befinden, auf ihrem Durchgange abgeſchieden werden, welche ſonſt nothwendig der Güte des Papieres bedeutend ſchaden würden. Die gröbern Theile, welche nicht durch das Sieb gehen können und auf demſelben zurückbleiben, werden von Zeit zu Zeit, je nachdem es nöthig iſt, mit einer ſcharfen Bürſte entfernt, damit ſie die Oeffnungen nicht etwa verſtopfen und auch dem feinen Theile den Durchgang verſchließen. Der ſo gleichſam geſiebte Papierbrei, welcher auf der Ebene **C D** angelangt iſt, fließt gegen **C**, wohin die Ebene geneigt iſt; allein hier iſt quer über der Ebene eine Art von Schütze **d** angebracht, welche in dem Theile **b** mittelſt einer Schraube **c** (natürlich zu beiden Seiten der Maſchine) ſo geſtellt werden kann, daß unter derſelben auf **D C** nur eine gewiſſe, ſtets gleiche Menge Papierbrei durchfließen kann. Dieſer gelangt, durch die Schütze **d** gleichſam regulirt, auf ein endloſes Drahtgewebe, welches um die Walzen **k k**, **f f** gelegt iſt und von vielen aneinander liegenden dünnen Walzen **i i i** . . . getragen wird, über welche es ſich, in horizontaler Lage mäßig fortſchreitend, das Gewebe aber in ſich ſelbſt zurückkehrend, bewegt. Auf dieſem endloſen Gewebe verbreitet ſich der Pa-

pierbrei, und damit er nicht auf den Seiten abfließe, ſind an beiden Seiten des Drahtgewebes endloſe, dicke Riemen angebracht, welche um die Leitungswalzen e e e e laufen, unten aber unmittelbar auf den beiden Rändern des endloſen Drahtgewebes liegen und für den darauf fließenden dünnen Papierbrei eine Begrenzung bilden, wodurch ſie zugleich die Breite des Papieres beſtimmen. Während ſich die Papiermaſſe auf dem endloſen Drahtgewebe verbreitet, fließt zugleich, indem das Drahtgewebe fortgeführt wird, aus derſelben das darin befindliche Waſſer durch das Drahtgewebe ab, wobei beſonders die untern Walzen i i i ... behilflich ſind, welche bei ihrer drehenden Bewegung durch Adhäſion des Waſſers gleichſam daſſelbe mit ſich ziehen oder aus dem Papierſtoffe herausſaugen, wie es die Arbeiter nennen. Um aber dieſen Abfluß des Waſſers noch mehr zu befördern, ſind alle Theile, welche das endloſe Drahtgewebe tragen und mit demſelben verbunden ſind, auf dem Geſtelle E befeſtigt, welches unten bei w w Gelenke hat, die der Gegenvorrichtung eine ſtoßende oder ſchüttelnde Bewegung geſtatten, welche die Maſchine bewirkt, um dadurch das Schwanken der Form nach dem Schöpfen bei dem gewöhnlichen Verfahren mit der Hand zu erſetzen. Wenn nun bei der fortſchreitenden Bewegung des endloſen Gewebes der Papierbrei bei der Walze H anlangt, ſo iſt ſchon der größte Theil des Waſſers durch das Drahtgewebe abgefloſſen und er hat ſchon eine ſolche Feſtigkeit erlangt, daß er Papier bildet. In dieſem Zuſtande geht er ſammt dem Drahtgewebe zwiſchen den beiden Walzen F und H durch, wovon die untere F als Unterlage dient, die obere H aber einen leiſen Druck ausübt. Dieſe obere Walze H iſt von Kupfer und an ihrer Oberfläche mit höchſt feinen, kreisrunden Rieſen verſehen, wodurch das durchgehende Papier gerippt wird und ein Anſehen bekommt, als ob es mit einer gewöhnlichen Handform geſchöpft ſey. Außerdem preßt dieſe Walze noch eine bedeutende Menge Waſſer aus dem Papierbreie, wodurch er immer mehr Conſiſtenz erlangt und ſich den Eigenſchaften des Papieres nähert. Noch immer auf dem Drahtgewebe liegend, geht das Papier ſodann zwiſchen zwei mit Tuch überzogenen Walzen K und J durch, wo daſſelbe die erſte, ſogenannte naſſe Preſſe erhält, und von dem größten Theile des Waſſers, welches nicht ſchon abgelaufen iſt, befreiet wird, ſo daß die kurz vorher noch flüſſige Maſſe jetzt ein ſchon ziemlich feſt zuſammenhängendes, wiewohl noch ganz feuchtes, Papier bildet. In dieſem Zuſtande verläßt es das Drahtgewebe, welches nun unten über die Leitungswalzen f f zurückgeht, und wird auf ein endloſes Tuch geleitet, welches um die Walzen m m m geſchlungen iſt und zwiſchen den beiden eiſernen Preßwalzen M L durchgeht. Dieſes endloſe Gewebe von Tuch, Flanell oder Filz führt das aufliegende Papier mit gleicher Geſchwindigkeit, wie das Drahtgewebe getrieben wird, zwiſchen den beiden eiſernen Walzen M und L durch

wo es eine ſtarke Preſſung, die Trockenpreſſung genannt, erleidet. Von hier gelangt es zwiſchen N O, wo es eine zweite ſtarke Trockenpreſſe erleidet, und es liegt auch hier ein endloſes Tuchgewebe, welches um die Leitungswalzen n n n geſchlungen iſt. Dadurch nun, daß zwiſchen den Walzen M L ein Tuchgewebe unterhalb des Papieres und zwiſchen den Walzen N O oberhalb des Papieres ein Tuchgewebe durchgeht, erleidet das Papier von beiden Seiten eine gleiche Preſſung. Wenn das Papier bei der ſogenannten erſten naſſen Preſſe unter die Walzen H und J gepreßt wird, ſo ſetzen ſich natürlich viele Papierfaſern an die mit Tuch überzogene Walze J, welche von derſelben mit herumgeführt und das neu ankommende Papier verunreinigen würden, wenn nicht eine beſondere Vorrichtung, der Doctor genannt, dies verhinderte. Ein nach der Wölbung der Walze geformtes Stück h ſchließt ſich oben bei u an die Walze J und ſchabt alle Papierfaſern von der Walze ab, ſo daß dieſe gereinigt unter dem Stücke h fortgeht. Damit aber dieſe Papierfaſern ſich nicht oben bei u anhäufen und die Walze ſtets rein erhalten werde, iſt eine Röhre v g angebracht, aus der oben bei g ſtets reines Waſſer auf die Walze fließt und auf dieſer, wie in einer Rinne, die durch das Stück h und durch die Walze ſelbſt oben bei u gebildet wird, der Länge nach hinfließt und alle Papierfaſern und ſonſtigen Unreinigkeiten mit wegſpült. — Eine ähnliche Vorrichtung befindet ſich auch bei l an der eiſernen Walze E, nur findet hier kein Zufluß des Waſſers ſtatt, ſondern es bleibt trocken. Um das Papier, welches, wenn es zwiſchen den Walzen N und O die zweite ſtarke trockne Preſſung erhalten, ſchon einen vollkommenen Zuſammenhang hat, noch von aller übrigen Feuchtigkeit völlig zu befreien, daß man es fertig nennen kann, wird daſſelbe an hohlen Cylindern P Q R vorbeigeleitet, welche, im Innern durch Dampf erhitzt, an der Oberfläche ſtets in einer entſprechenden Hitze erhalten werden, wodurch das Papier an denſelben vollkommen getrocknet wird. Zu dieſem Zwecke befindet ſich in der Nähe ein Dampfkeſſel, von welchem durch eiſerne Röhren p p p die Dämpfe in die hohlen Cylinder geleitet werden; dieſe haben zu dieſem Behufe hohle Achſen und ſind durch Stopfbüchſen mit den Dampfröhren verbunden. Der durch die fortwährende Berührung des feuchten Papieres mit den Cylindern in denſelben verdichtete Dampf fließt als Waſſer ab, während ſtets neuer Dampf hinzugeleitet wird, wodurch die Cylinder in der erforderlichen Hitze erhalten werden. Hierauf wird das Papier zwiſchen zwei Preßwalzen T und S ſtark gepreßt, zu welchem Zwecke die obere Walze bewegliche Lager hat und durch Stellſchrauben t feſtgeſtellt werden kann; und ſodann von einem Haspel U aufgenommen. Wir ſehen, wie auf dieſe Weiſe die Bildung des Papieres mit dieſer Maſchine ununterbrochen fortgeht. Wenn der Haspel mit Papier beladen iſt, ſo wird es abgeriſſen und ſtatt des vol-

len Haspels ein leerer eingelegt. Aus dem im fortlaufenden Zuſammenhange aufgehaspelten Papiere ſchneidet man gewöhnlich Bogen von der erforderlichen Größe (wenn nicht etwa zu einem beſondern Zwecke das Papier eine andere Größe haben ſoll) und unterwirft es den gewöhnlichen Operationen des Leimens (wenn dies nicht ſchon, wie gewöhnlich, bei der Maſchinen-Papierfabrication in den Holländerbütten geſchehen iſt) und Glättens, bevor es dem Handel zum Gebrauche übergeben wird. — Eine der neueſten und beſten Papierfabrications-Maſchinen mit gerader Form iſt die von Chapelle, von der wir die folgende kurze Ueberſicht geben. Der gehörig zubereitete Zeug befindet ſich in einem größeren, an dem einen Ende der Maſchine ſtehenden Behälter, läuft aus demſelben durch einen gehörig zu ſtellenden Hahn in die erſte Abtheilung der Bütte, wird in derſelben durch ein Rührwerk mit dem zufließenden Waſſer gemiſcht, tritt dann durch vier Oeffnungen über das Reinigungsſieb, durch welches es mit Zurücklaſſung der Knoten in die zweite Abtheilung der Bütte gelangt und wird von neuem mit einem Rührwerke bearbeitet. Durch mehrere Schieberöffnungen gelangt hierauf die Papiermaſſe in gehöriger Breite zunächſt in einen Trog, wo ſich ſchwere Beſtandtheile noch abſetzen können, und aus demſelben in einer durch zwei Lineale zu regulirenden Breite auf die, aus einem Drahtgewebe beſtehende, endloſe Form, welche über viele kleine Walzen wegläuft, durch deren Bewegung dem darüber befindlichen Papierſtoffe Waſſertheile entzogen werden. Die endloſe Form bewegt ſich fortwährend nach einer Richtung zu und erfährt zugleich rechtwinkelig auf dieſer Richtung eine ſehr ſchnelle ruckweiſe Bewegung, durch welche, ähnlich wie bei dem Schöpfen aus der Bütte, das Filzen des Papierſtoffes bewirkt werden ſoll. Die Breite, in welcher ſich der Papierſtoff auf der Drahtform ausbreiten kann, wird durch zwei Randbänder beſtimmt, welche ſich auf eine gewiſſe Breite über die Drahtform, ebenfalls als endloſe Bänder und mit eben derſelben Geſchwindigkeit, als die Drahtform, bewegen und bei ihrer Rückkehr durch einen Strahl aufſpritzenden Waſſers gereinigt werden. Durch die Drahtform ſoll ſich, ſo ſchnell als möglich, das Waſſer des darüber ausgebreiteten Papierſtoffes entfernen; dieſelbe gleitet deshalb über einen nicht ſo ſehr breiten Behälter, in welchem die Luft durch eine Luftpumpe ſtark verdünnt iſt, und der daher den Atmoſphäredruck auf die Papiermaſſe über der Form merkbar und zum Auspreſſen des Waſſers geſchickt macht. Während das ſo ausgepreßte Waſſer aus dem Behälter mit verdünnter Luft abfließt, geht das nun ſchon conſiſtenter gewordene Papier unter die Entwäſſerungswalze und wird hier für die erſte Preſſung vorbereitet. Die erſte oder feuchte Preſſe beſteht aus zwei mit Filz überzogenen kupfernen Walzen, zwiſchen denen das Papier nebſt Drahtform hindurchgeht und dabei ſo viel Feſtigkeit erlangt, daß es auf einen

Augenblick frei ohne Unterlage fortgeführt werden kann, um von der nun zurückkehrenden Drahtform auf einen endloſen Filz übertragen zu werden. Die Drahtform wird bei ihrer Rückkehr zum Aufgabepuncte des Papierſtoffes durch aufſpritzendes Waſſer von dem noch anhaftenden Papierſtoffe rein gewaſchen. Der endloſe Filz aber, welcher nun das feuchte Papier ſtatt der Drahtform trägt, führt daſſelbe zur zweiten Preſſe, wo es auf der einen Seite von der Preßwalze berührt wird, während es auf der andern noch auf dem Filze aufliegt; hierbei bleibt es auf einer Seite noch rauh und muß daher mit umgekehrter Seite auf einen andern endloſen Filz übertragen werden, der daſſelbe unter die dritte Walzenpreſſe führt, wo die andere Seite an dem Preßcylinder vorübergeführt wird. Das Papier verläßt hierauf den letztern endloſen Filz wieder, wendet ſich nach dem erſten mit Dampf geheizten kupfernen Trockencylinder, über welchen es an der Hälfte ſeiner gekrümmten Oberfläche vorübergeführt und durch einen neuen dicken, aber feinen Filz angepreßt wird; dem letztern folgt nun das Papier und muß dabei an drei Viertheilen vom Umfange des zweiten Trockencylinders vorüber und erhält, indem es dieſen Cylinder verläßt, durch eine Preßwalze die Glättung nach der einen Seite. Nach einem längern Wege über neue Leitungswalzen kommt endlich das Papier mit der andern Seite an dem dritten Trockencylinder vorüber und erhält in dem Augenblicke, wo es denſelben verläßt, wie vorher, die Glättung der andern Seite. Während das Papier ſo frei über die Leitungswalzen geführt wird, erfährt es eine geringe Einwirkung durch den von dem tiefer liegenden Trockencylinder aufſteigenden Dampf, wodurch die Appretur der Oberfläche begünſtigt wird. Hat der endloſe Bogen den dritten Trockencylinder verlaſſen, ſo kann er entweder noch über Walzen geführt werden, um ihn zu ſatiniren oder zu glätten, oder er wird unmittelbar nach einem ſechsarmigen Papierhaspel geführt, auf welchem er ſich etwa bis zu 60 Windungen aufwindet; ſind dieſe erreicht, ſo wird der Bogen abgeſchnitten und über einen friſchen Haspel geführt, dagegen die 60 Lagen über dem vollen Haspel mit einem Schnitte durchſchnitten und die einzelnen Stücke dann auf den Beſchneidtafeln in das gehörige Format gebracht. Die meiſten dieſer Maſchinen liefern ein ungleich breiteres Papier, als man gewöhnlich verwendet, und da überhaupt nur in einzelnen Fällen ſehr langes Papier gebraucht wird, ſo muß daſſelbe gewöhnlich in einzelne Bogen zerſchnitten werden. Auch hierzu hat man verſchiedene Maſchinen erfunden. Die letzten Arbeiten ſind bei dem Papier ohne Ende unbedeutend. Das Papier erhält durch den Druck der verſchiedenen Cylinder, durch welche es in der Maſchine geht, gewöhnlich eine gehörige Glätte zum Schreiben oder Drucken; da es jedoch mehr oder weniger verkrümmt iſt, ſowohl durch das Schneiden, als durch die verſchiedenen Manipulationen, welchen es nach-

her unterworfen wird, ſo kommt es gewöhnlich von der Schneidemaſchine unter eine hydrauliſche Preſſe, und, wenn man es ſatiniren will, zwiſchen zwei ganz ebene kupferne Platten, die man durch ein Paar gußeiſerne Walzen hindurchgehen läßt. Iſt nun das Papier gepreßt oder gewalzt, ſo wird es ausgeſucht, aber nicht mit dem Schabmeſſer geglättet, da es durch den Zeugreiniger von Knoten frei gehalten worden iſt. Es bleibt nichts übrig, als es zu zählen und es in die gewöhnlichen Abtheilungen zu bringen. Das Papier, welches man zu Tapeten und zum Einpacken gebraucht, wird nicht zerſchnitten, ſondern bleibt in Rollen von 20 bis 30 Fuß und wird nach dem Gewichte verkauft. — Nachdem alſo der Urſtoff des Papieres gelaugt, gebleicht, geleimt und zermahlen iſt, wird er ſogleich durch eine Maſchine in trockene und glatte Papierbogen verwandelt, und dieſes alles ſo ſchnell, daß das, was Lumpen iſt, leicht eine Stunde nachher als völlig fertiges Papier aus der Maſchine kommt. Außer den bisher angegebenen Maſchinen, welche bei der Fabrication des Papieres angewendet werden, ließe ſich noch eine bedeutende Anzahl mehr oder weniger gebräuchlicher Maſchinen anführen; dahin gehören die verſchiedenen Waſch- und Reinigungsmaſchinen der Lumpen, manche Zerkleinerungsvorrichtungen, welche den Lumpenſchneider erſetzen, verſchiedene Vorrichtungen, um die Klümpchen und gröbern Theile aus dem Papierbrei abzuſondern, einzelne Trockenmaſchinen und Trockenvorrichtungen, und endlich noch eine bedeutende Menge von verſchiedenen Maſchinen zur Verfertigung des endloſen Papieres. Wir begnügen uns aber, nach dem Zwecke dieſes Werkes, die Verfertigung des Papieres mittelſt Maſchinen, und beſonders des endloſen Papieres, in ſo weit kennen gelernt zu haben, als es nöthig war, um dieſes Verfahren im Allgemeinen verſtehen und würdigen zu können. — **Verfertigung des Papieres aus verſchiedenen Subſtanzen.** Die verſchiedenen Materien, deren man ſich vor der Erfindung des Lumpenpapieres bediente, und beſonders die Art der Chineſen, aus der innern Rinde des Bambusrohres und anderer Pflanzentheile Papier zu verfertigen, haben uns den Weg gezeigt, wie wir bei dem jetzt immer zunehmenden Gebrauche des Papieres dem davon abhängenden Mangel und der Theuerung der Lumpen etwas entgegentreten können, indem wir andere Stoffe des Pflanzenreiches, die einer feinen faſerigen Zertheilung fähig ſind, mit mehr oder weniger gutem Erfolge zum Papiermachen verwenden. Allein, obwohl faſt jede faſerige Subſtanz, welche, ohne ſehr zu zerreißen, von einander getrennt und in einen dünnen Brei verwandelt werden kann, deſſen Theilchen fein, flockig und weich ſind, und die nach dem Trocknen eine Conſiſtenz und Zuſammenhaltbarkeit wieder annehmen, zum Papiermachen geeignet iſt, ſo iſt dennoch bis jetzt keine Materie aufgefunden, welche die Lumpen zur Fabrication des Papieres vollkommen erſetzen kann. Doch

iſt man dahin gelangt, zu beſonderem Zwecke manche Papierſorten aus verſchiedenen Pflanzentheilen zu bereiten. Unter der außerordentlichen Menge von verſchiedenen Pflanzentheilen, welche man theils allein für ſich, theils mit einem Zuſatze von Lumpen zur Verfertigung des Papieres angewendet hat, gehören beſonders: Stroh, Heu, Diſteln, Wespenneſter, Sägeſpäne, Hobelſpäne, Baummoos, Waſſermoos, Hopfenranken, Weinreben, Brennneſſeln, Baumblätter, Kohlſtrünke, Samenwolle vom Wollgraſe, von Diſteln und von der Baumwolle, Kartoffelkraut, Bohnenranken, Rohrſtengel und andere mehr. Die Bereitungsart dieſer Subſtanzen zur Verarbeitung des Papieres iſt der der Lumpen ähnlich; nur enthalten die meiſten Pflanzen einen klebrigen Pflanzenleim, welcher die Pflanzenfaſern untereinander verbindet, und der zuvor durch chemiſche Einwirkung beſeitigt werden muß. Manche dieſer erſtgenannten Pflanzen ſind nur verſuchsweiſe zur Bereitung des Papieres angewendet, aber andere mit mehr oder weniger gutem Erfolge belohnt worden. Wir wollen die wichtigſten derſelben noch etwas näher betrachten. Man hat in England, und ſpäter auch in Frankreich und Deutſchland, angefangen, aus Weizen- und anderem Stroh Poſt-, Schreib-, Pack-, und beſonders auch ein zum Copiren oder Durchzeichnen geeignetes, gutes und feſtes Papier darzuſtellen, welches im Handel häufig unter dem Namen Strohpapier vorkommt. Das Stroh wird zu dieſem Behufe zuerſt von allen Knoten, welche ſich beſonders an den Schuß-Enden befinden, befreit, weil die Röhrchen des Strohes biegſamer und zarter ſind, als die Gliedknoten, und daher eine ungleichförmige Papiermaſſe liefern würden; doch da dieſe Arbeit langweilig und zeitraubend iſt, läßt man die Gliedknoten auch häufig darin, welche ſich auch bei einer guten Bearbeitung hinlänglich erweichen. Darauf wird das Stroh in ungefähr 2 Zoll lange Stücke zerſchnitten und in Waſſer, dem man häufig etwas Pottaſche und ungelöſchten Kalk beimengt, gehörig gekocht, wobei das Stroh anfänglich oben ſchwimmt, allein nach und nach fällt es zum Theil zu Boden und theilt dem Waſſer eine bräunliche Farbe mit. Nachdem daſſelbe etwa eine Stunde gekocht hat, ſo erweicht ſich das Stroh ſo ſehr, daß es ſich mit den Fingern zerreiben läßt. Daſſelbe wird ſodann in reinem Waſſer ausgewaſchen, zuweilen nochmals gekocht, um einen Theil ſeiner Farbe auszuziehen und das Erweichen ſeiner Faſern vorzubereiten. Zuweilen wird die gewaſchene Maſſe nun noch einer Maceration unterworfen, oft aber gleich in eine ſehr leichte Stampfe gebracht, welche nur den Zweck hat, die nicht vorher beſeitigten Gliedknoten zu zerquetſchen, damit das darauf angewendete Bleichmittel in allen Theilen beſſer und gleichförmiger eindringen und ſchneller wirken kann. Das Bleichen, um dem Stroh ſeine natürliche gelbe Farbe zu entziehen, geſchieht mittelſt Chlors, womit das gekochte und gröblich zerquetſchte Stroh ſo lange behandelt wird, bis

es die erforderliche Weiße hat; doch läßt es ſich nur ſchwer bleichen; der Chlorkalk zeigt keine merkliche Einwirkung auf daſſelbe, und in dem gasförmigen Chlor verliert es etwas von ſeiner Intenſität; wir finden das Strohpapier daher auch immer etwas gelblich von Farbe. Nach der Bleiche wird die Flüſſigkeit vom gebleichten Stroh abgelaſſen, letzteres in reinem Waſſer ausgewaſchen, gelinde geſtampft, in den Holländer und von da in die Schöpfbütte gebracht und auf die gewöhnliche Weiſe in Papier verwandelt, wodurch das allgemein bekannte Strohpapier entſteht. — Eine beſondere Aufmerkſamkeit verdient noch das in China aus dem Baſte des Papier-Maulbeerbaumes, der in Japan und auf den Südſee-Inſeln wächſt, fabricirte chineſiſche Papier, welches ſich durch ſeinen hohen Grad von Durchſcheinbarkeit und durch ſeine dünne Beſchaffenheit auszeichnet. Doch bedienen ſich die Chineſen auch des Hanfes, der Bambusrinde, der jungen Zweige der Baumwollſtaude, des Reis- und Weizenſtrohes und der Gehäuſe der Cocons der Seidenwürmer zur Bereitung des Papieres. Die jungen Zweige des weißen Maulbeerbaumes geben eine dem Flachſe ähnliche Subſtanz, die ſich zu gutem Papier umarbeiten läßt. Noch häufiger liefert dieſelbe die Rinde des Papier-Maulbeerbaumes, welche fein, weiß, faſerig und ſeidenartig iſt. Die zum Papier beſtimmte Subſtanz wird in einer mit Steinen ausgemauerten Grube abwechſelnd mit Kalklagen aufgeſchichtet und oben beſchwert, um das Ganze niederzuhalten, hierauf mit Waſſer übergoſſen und einer Maceration unterworfen. Das Kalkwaſſer durchdringt die Subſtanz, erweicht ſie und bereitet die Trennung der Faſern von dem ſie verbindenden Pflanzenleime vor. Wenn nach etwa 14 Tagen ſich an einer herausgenommenen Probe die Zertheilbarkeit der Faſern zeigt und mithin die Maceration hinlänglich erfolgt iſt, ſo wird die Maſſe herausgenommen, mit eiſernen Schlägeln geſchlagen, ausgewaſchen und an der Luft getrocknet, wobei ſie zugleich etwas gebleicht wird. Sie wird hierauf nochmals mit Kalk aufgeſchichtet und einer fernern Maceration und Gährung unterworfen, wodurch der verhärtete Leim, welcher noch die feinſten Faſern verbindet, aufgeſchloſſen und auflöslich gemacht wird. Die ſo weit zubereitete Subſtanz wird hierauf in große, über dem Feuer befindliche und mit Waſſer gefüllte Keſſel gebracht, und hier 24 Stunden gekocht, während welcher Zeit das verdampfte Waſſer erſetzt wird. Nach dieſer Operation wird der Zeug aus dem Keſſel genommen und in fließendem Waſſer möglichſt gut gewaſchen, um ihn von allen Kalktheilen, die demſelben noch beigemengt ſeyn könnten, zu befreien. Nach dieſem Auswaſchen, welches mit großer Vorſicht bewerkſtelligt wird, wird der Zeug in Knäuel zuſammengerollt, neuerdings in einen Keſſel gebracht, in welchem ſich Aſchenlauge befindet, und einige Zeit hindurch gekocht. Er wird dann herausgenommen und in einem Behälter mit klarem Waſſer ausgewaſchen. Dieſer

Zeug wird nun bis zum letzten Zerſtampfen in Gruben aufbewahrt, welche in der Erde ausgegraben ſind. Er wird hier lagenweiſe eingelegt und jede Lage mit einer Brühe beſprengt, die man durch Kochen von Erbſen in Waſſer erhalten hat. Dieſe Haufen werden beſtändig feucht erhalten und daher von Zeit zu Zeit mit klarem Waſſer beſprengt. Zum Stampfen der nun gehörig zur feinſten letzten Zertheilung der Faſern vorbereiteten Papierſubſtanz bedient man ſich ſteinerner Mörſer, in denen die Maſſe ſo lange geſtampft wird, bis ſie zu einem flüſſigen Breie geworden iſt. Die Stößel ſind von Holz und werden von zwei Menſchen mit Hilfe einer Schaukelvorrichtung in Bewegung geſetzt. Dieſes flüſſige Ganzzeug wird nun in die Papierbütte gebracht, mit einer hinreichenden Menge reinen Waſſers verdünnt, umgerührt, und die Papierbogen werden auf dieſelbe Weiſe daraus geſchöpft, wie dieſes in Europa gebräuchlich iſt. Auch die Papierform ſelbſt iſt auf dieſelbe Weiſe eingerichtet, wie in Europa, nur ſind ſtatt des Drahtes feine Stäbchen von Bambus angewendet. Das Bambusrohr läßt ſich nämlich ſeiner Länge nach mit großer Leichtigkeit ſpalten und in ſehr dünne Stäbchen zertheilen, worin die Uebung der chineſiſchen Arbeiter ſo weit geht, daß ſie Streifen bis zur Dünne eines Haares herſtellen und daraus eine Menge kleiner Arbeiten verfertigen. Die einzelnen Bambusſtäbchen der Papierform, welche dadurch, daß ſie höher als breit ſind, eine gewiſſe Stärke erhalten, ſind mit rother Seide aneinander befeſtigt. Das chineſiſche Papier hat daher dieſelben Zeichnungen, als das nicht mit Velinformen geſchöpfte Papier; nur ſind dieſe Zeichnungen weniger ſichtbar, was wahrſcheinlich der außerordentlichen Feinheit der Papiermaſſe, ſo wie dem Umſtande zuzuſchreiben iſt, daß die Bambusflächen keine ſo ſtark gerundete Oberfläche dem aufliegenden Papierſtoffe darbieten, als unſere Drähte, wodurch die Fläche des Papieres ebener wird. Auf welche Art von nun an die Arbeiten der chineſiſchen Papierfabrication aufeinander folgen, darüber ſind die Nachrichten dunkel; wahrſcheinlich werden die Papierbogen unmittelbar auf die erhitzten Wände eines Trockenofens gebracht und abgetrocknet. Neben der Papierbütte befindet ſich ein aus Ziegeln aufgemauerter Ofen in Form einer Mauer von 12 bis 15 Fuß Länge, 6 Fuß Höhe und 4 Fuß Dicke, von außen mit Kalk, vielleicht auch mit Gyps überzogen und geebnet; doch muß dies eine andere Gypsmaſſe ſeyn, als unſere gewöhnliche, welche durch alleiniges Trocknen zu ſchwammig ſeyn würde. Nach andern Nachrichten iſt dieſe Mauer auch mit abſchüſſigen Seitenwänden, in der Form doppelter Pulte, verſehen, auf welchen ſich die Gypslage befindet, auf die das geſchöpfte Papier gelegt und durch eine unten angebrachte Heizung getrocknet wird. Der Arbeiter legt nämlich den geſchöpften Bogen mit der Form ſo an dieſe Gypswand, welche erwärmt iſt, an, daß der Bogen auf derſelben kleben bleibt, ſchnell

trocknet, nachher ſogleich abgenommen und auf eine daneben ſtehende Tafel gelegt werden kann. Iſt der Haufen hinlänglich groß, ſo wird er unter eine Art von Hebelpreſſe gebracht. Nach der erfolgten Preſſung werden die Bogen auseinander genommen, zuſammengebogen und in Bücher von 100 Bogen gelegt. Dieſe werden dann noch ein Mal gepreßt, worauf das Papier fertig iſt. Ein eigenes Leimen dieſes Papieres findet nicht Statt, da der Leim, wie oben erwähnt, ſchon in dem Stoffe enthalten iſt. Statt des Erbſenwaſſers ſetzt man dem Zeuge auch Reiswaſſer, oder die gummiartige Flüſſigkeit zu, welche durch das Einweichen beſonderer Geſträuche erhalten wird. — Eben ſo wenig findet ein Alaunen des Papieres ſtatt, da daſſelbe für die chineſiſche Schrift, die mit dem Pinſel und mit Tuſche ausgeführt wird, hinreichend feſt iſt. Die europäiſche Schreibtinte fließt jedoch etwas auf demſelben aus; jedoch ſoll man in China auch zum Debit in's Ausland alauntes oder ſogenanntes fanirtes Papier anfertigen. Ueberhaupt iſt die Papierfabrication in China ſehr ausgedehnt. Auch das unter dem Namen Reispapier bekannte Papier, das man hin und wieder gern zum Zeichnen, Malen und zu der Anfertigung der künſtlichen Blumen anwendet, wird vielfach von den Chineſen angefertigt und bildet einen wichtigen Zweig des Canton'ſchen Handels. Früher glaubte man, es ſey aus dem Reis mittelſt beſonderer Verfahrungsarten bereitet worden, allein eine etwas ſorgfältige Unterſuchung des Productes ließ bald den Ungrund hiervon erkennen; denn bringt man daſſelbe gegen das Licht, ſo findet man, daß es ein pflanzenartiges Gewebe iſt, welches aus ganz gleichen und ſo vollkommenen Zellen beſteht, daß ſich durch keine Zubereitungsweiſe des Papieres eine ähnliche Regelmäßigkeit erlangen laſſen würde. Die Pflanze, aus welcher das ſogenannte Reispapier bereitet wird, iſt die **Aeschynomene paludosa**, aus der Familie der Leguminoſen. Sie wächſt in den ſumpfigen Gegenden von Bengalen und an den Ufern von großen Seen in der Provinz zwiſchen Calcutta und d'Hurtwart, von wo aus ſie nach China gebracht und dort verarbeitet wird. Man ſucht unter den noch friſchen Stengeln die dickſten zur Fabrication des Reispapieres aus und zerſchneidet ſie in ſehr dünne Streifen. Man nimmt nämlich einen Zweig von der beabſichtigten Länge des Blattes, welches man anfertigen will, legt ihn auf eine kupferne Platte, an welcher zwei Ränder aufwärts gebogen ſind, und indem man dieſe mit der rechten Hand hält, bietet man ſie der Schneide eines Meſſers dar, welches 10 Zoll Länge und 3 Zoll Breite hat. Mit dieſem Meſſer, welches man mit der linken Hand hält, macht man zuerſt einen Längeneinſchnitt in den Stempel und läßt dann dieſes Stück ſich an dem Meſſer drehen, ſo daß das Mark in cylindriſche Lappen zerſchnitten wird, welche durch Abglätten und Preſſen diejenigen Blätter liefern, die wir unter dem Namen Reispapier erhalten. Dieſe

Blätter ſind daher auch nur etwa 5 Zoll breit, aber oft 8 bis 14 Zoll lang. Die weißeſten und in allen ihren Theilen gleichförmigſten Stücke ſind die geſchätzteſten und werden gewöhnlich zum Zeichnen verwendet. Wir ſehen hieraus, daß die Darſtellung des Reispapieres durchaus abweichend iſt von der Darſtellungsart des gewöhnlichen Papieres, und ſie konnte hier nur aus dem Grunde angeführt werden, weil beide, das Reispapier und das gewöhnliche Papier, häufig zu einerlei Zweck verwendet werden. Auch die Abfälle oder die holzigen Theile des Hanfes und des Flachſes, welche ſich bei'm Brechen abſondern, hat man verſucht, zur Fabrication des Papieres zu benutzen, und es würde hieraus, da dieſelben ſtets in großer Menge vorhanden ſind, ein weſentlicher Vortheil für die Fabrication des Papieres erwachſen, wenn man im Stande wäre, den in denſelben enthaltenen gummiartigen Pflanzenleim leichter daraus zu entfernen. Allein die einzelnen Faſern derſelben hängen durch dieſen Pflanzenleim ſo ſehr zuſammen, daß, beſonders bei'm Hanfe, nach mehreren Monaten bei der Maceration kaum eine Zerſetzung wahrzunehmen iſt; allein wenn endlich eine Zerſetzung eintritt, ſo erleiden auch zugleich die Faſern eine zu ſtarke Einwirkung und werden dadurch zur Fabrication des Papieres weniger tauglich. Das Kochen und Behandeln derſelben mit Laugen aber iſt für eine allgemeine Anwendung zu umſtändlich, ohne genügende Reſultate zu liefern. Will man ſie jedoch zur Fabrication des Papieres verwenden, ſo werden, nachdem die größten Holztheile daraus entfernt ſind, dieſe Hanf- oder Flachsſtengel zuerſt mehrere Stunden in vielem Waſſer, welches man mit Aſche oder Kali verſetzt hat, ſtark gekocht und ausgelaugt, dann mit friſch gebranntem Kalk eingeſchichtet, mit Flußwaſſer übergoſſen und wenigſtens 3 Wochen lang ſich ſelbſt überlaſſen, damit eine Maceration entſteht. Iſt dieſe erfolgt, ſo werden ſie herausgenommen, in vielem Waſſer ausgewaſchen und von neuem in einer Lauge gekocht, die man aus Pottaſche und Kalk bereiten kann. Darauf bleiben ſie einen Monat in den Macerationsgefäßen, worauf ſie ſich dann ſehr leicht verarbeiten laſſen und zugleich mit mehr oder weniger Papiermaſſe aus Lumpen vermengt werden können. Doch geben ſie allemal nur ein grobes Papier von grauer Farbe, da überhaupt das Chlor nur wenig einwirkt, wenn es gleich auch die graue Farbe etwas vermindert. Daſſelbe gilt auch faſt von allen übrigen Pflanzenſtoffen, welche man ſonſt noch zur Fabrication des Papieres hat verwenden wollen. Sie liefern daher meiſtens nur grobes Packpapier und können keinen weſentlichen Nutzen für die Papierfabrication gewähren. Auch aus einigen thieriſchen Subſtanzen hat man verſucht, Papier darzuſtellen, wohin beſonders die Verarbeitung der Lederabfälle zu Papier, wodurch das ſogenannte Lederpapier entſteht, zu rechnen iſt. Das Lederpapier wird ziemlich eben ſo aus den Abfällen von Leder berei-

tet, wie das gewöhnliche Papier aus den Lumpen. Die Lederabfälle werden ſortirt und nach den verſchiedenen Lederſorten abgeſondert; nur zu ordinären Papierſorten können die Lederabfälle gemiſcht verwendet werden. Die Verwandlung derſelben in Papier geſchieht durch das Stampfen und Schöpfen der Maſſe mittelſt Formen in beliebiger Dicke und Größe, ganz in der Art, wie das gewöhnliche Papier erzeugt wird. Bei der Bearbeitung in der Stampfe wird jedoch Kalk zugeſetzt. Nach Verſchiedenheit des Leders und nach der Beſtimmung des erzeugenden Fabricates ſetzt man verſchiedene Bindungsmittel, als Leim, Gummi, Hauſenblaſe und Alaun hinzu. Die Farbe dieſes Papieres richtet ſich nach den angewendeten Lederſorten, kann aber, da das Chlor auch hier ſeine Einwirkung zeigt, durch chemiſche Proceſſe verändert und ſo ſchön und weiß gemacht werden, daß das Papier ſich wie Pergament, oder wie ſchönes Schreibpapier ausnimmt. Auch die alten abgenutzten Papiere, ſeyen ſie auch noch ſo alt und mit irgend einer Tinte oder Schwärze beſchrieben oder bedruckt, hat man wieder zu Papier umzuarbeiten verſucht und einen mehr oder weniger guten Erfolg erlangt. Durch wiederholte Behandlung mit Chlor kann man den hierzu beſtimmten Papieren die Tinte und manche andere Farbe entziehen; bloß auf die Druckerſchwärze zeigt das Chlor nur eine ſehr geringe oder faſt gar keine Einwirkung; man muß daher, um das damit verſehene Papier davon zu befreien, zu einem andern Verfahren ſchreiten. Dies iſt die Einwirkung concentrirter Dämpfe und das Kochen in vielem Waſſer oder in ätzenden Laugen. Die ungeleimten, oder auch die in der Bütte geleimten alten Papiere, zeigen keine Schwierigkeiten bei'm Umarbeiten; ſie löſen ſich vollkommen in dem Holländer auf und geben Papier von derſelben Qualität, als ſie früher waren, wenn ſie ſonſt nicht zu ſehr beſchmuzt und zerſtört ſind. — Die in Leimwaſſer getauchten alten Papiere laſſen ſich etwas ſchwieriger verarbeiten, weil ſie zuvor durch Kochen im Waſſer und durch Unterwerfung einer mehrtägigen Maceration von dem darin enthaltenen Leime befreit werden müſſen. Obgleich dieſe verſchiedenen Arbeiten mehr Arbeitslohn verurſachen, viel Zeit und einigen Materialaufwand koſten, ſo iſt es doch nicht ohne Vortheile, alte Papiere umzuarbeiten, da man ſie zu billigen Preiſen haben kann und das daraus gefertigte Papier eine beſonders gute Conſiſtenz erhält. — Wir wollen hier auch zugleich der Fabrication der Pappe gedenken, deren Darſtellung nicht weſentlich von der des Papieres verſchieden iſt. — Je nachdem die fabricirte Pappe mit ihren inneren Eigenſchaften mehr oder weniger fein und gut ausfallen ſoll, wählt man dazu feinere oder gröbere Lumpen, nimmt altes und ſchlechtes Papier, ſo wie die Abſchnitzel und Abgänge der Buchbinder und Kartenfabricanten, alte Pappe und ganz beſonders häufig grobe und ſchlechte, gewöhnlich wollene Lumpen. Dieſe Materialien werden auf ähnliche

Weiſe, wie die zur Bereitung des Papieres beſtimmten Lumpen, behandelt und in einen dünnen Brei verwandelt, und erfordert das Sortiren, beſonders bei den gewöhnlichen Papparten, eine geringe Sorgfalt; die Materialien werden nicht mit einem Meſſer zerſchnitten, ſondern man bringt ſie unter den Lumpenſchneider, nachdem ſie vorher einer Maceration unterworfen waren. Die Zerkleinerung ſelbſt braucht nicht jene Vollkommenheit zu erreichen, welche bei der Papierfabrication eine unerläßliche Bedingung iſt. Ueberhaupt erfordern alle Operationen weit weniger Genauigkeit, wie aus dem Producte ſelbſt hervorgeht, wenn man nicht etwa zu beſonderen Zwecken eine ganz andere, feine Pappe verlangt. Da die Pappe im Weſentlichen eigentlich nichts Anderes iſt, als grobes, ſehr dickes Papier, ſo daß ſich in den verſchiedenen Abſtufungen vom Papier bis zur dicken Pappe in Rückſicht der Dicke keine Grenze ziehen läßt, ſo begreifen wir leicht, da wir ſchon bei der Papierfabrication geſehen haben, daß die Dicke des Papieres zugleich auch von der Höhe der auf den Schöpfformen liegenden Rahmen mit beſtimmt wird, daß man durch verſchieden hohe Rahmen auf den Schöpfformen, im Verhältniß mit der Conſiſtenz der Maſſe, im Stande ſeyn wird, Pappe von beliebiger Dicke zu bereiten. Dennoch wird gewöhnlich bei der Pappfabrication ein anderes Verfahren beobachtet. Gewöhnlich wird vom Schöpfer mit einer etwas gröberen Form auf die gleiche Weiſe, wie bei'm Schöpfen des Papieres, verfahren; allein der Gautſcher legt nicht auf den einzelnen auf dem Filze liegenden Bogen einen zweiten Filz, ſondern einen zweiten, friſch geſchöpften Bogen, welcher ſich, da beide Bogen weich und ſchwammig ſind, mit dem erſten vereinigt, ſo daß beide nur einen, aber doppelt ſo dicken Bogen bilden. Durch Hinzufügen eines dritten, vierten u. ſ. w. Bogens kann nun, nach Erforderniß, ein Pappbogen von beliebiger Dicke hergeſtellt werden, worauf derſelbe mit einem Filze bedeckt und die Operation zur Bildung eines zweiten Bogens auf gleiche Weiſe wiederholt wird. Nach einem andern Verfahren legt der Gautſcher die geſchöpften Bogen nicht einzeln auf die Filze, ſondern er hält die vom Schöpfer empfangene Form, welche mit dem Papierbogen bedeckt iſt, bis ihm der Schöpfer die zweite, ebenfalls gefüllte Form zureicht, worauf beide Bogen zuſammengelegt werden. Der doppelte Bogen bleibt auf der vom Gautſcher gehaltenen Form liegen und die zweite Form wird von neuem gefüllt, und nur erſt, nachdem die erforderliche Anzahl Bogen aufeinander gelegt worden iſt, legt ſie der Gautſcher zuſammen auf den Filz, bedeckt ſie mit einem zweiten Filze, und die Operation des Schöpfens und Zuſammenlegens wird wiederholt. Dieſes Verfahren iſt leichter und weniger mühſam für die Arbeiter, als das erſt beſchriebene; es findet daher auch eine allgemeine Anwendung. Die geſchöpften Pappbogen werden ſodann langſam gepreßt, damit ſie ihre Form nicht ver-

lieren, dann getrocknet und endlich geglättet. Dieſes Letztere geſchieht durch Schlagen, Reiben mit dem Glättſteine, oder beſſer noch durch Walzwerke. Ein ſolches Papier-Walzwerk beſteht aus zwei oder drei übereinander liegenden Walzen von Holz, Gußeiſen, geſchmiedetem Eiſen, Meſſing oder Papier, welche ſich miteinander bewegen und durch bewegliche Zapfenlager einander genähert oder von einander entfernt werden können. Die hölzernen Walzen ſind zwar die wohlfeilſten, aber auch die ſchlechteſten, da ſie der Pappe nur eine geringe Glätte geben. Die eiſernen ertheilen der Pappe nicht ſelten Roſtflecke, die man nicht wieder beſeitigen kann. Am zweckmäßigſten ſind meſſingene oder papierne Walzen. Bei der Anwendung ſolcher Walzwerke müſſen die Walzen durch ihre beweglichen Lager gehörig geſtellt werden, damit die durchgehenden Bogen gehörig gepreßt und geglättet werden, zu welchem Zwecke man die Pappbogen oft mehrmals zwiſchen den Walzen durchgehen läßt. Nach dem Bedürfniſſe der Buchbinder, Pappſachen-Fabricanten, Papierhändler ꝛc. fertigt man die Pappe in ihren inneren Eigenſchaften von verſchiedener Qualität und in ihrer äußeren Qualität von verſchiedenem Format und von verſchiedener Größe an. Eine ganz beſondere Art von Pappe iſt das Raufpapier und die Preßſpäne, welche früher bei der Appretur der wollenen Zeuge eine allgemeine Anwendung fanden, jetzt aber ganz außer Gebrauch gekommen ſind, da man dieſes durch andere Mittel weit zweckmäßiger erreicht. Die Erfinder dieſer Preßſpäne ſind die Engländer, welche ihren Zeugen damit den vortrefflichen Glanz gaben, der ſie früher ſo ſehr zu ihrem Vortheile auszeichnete. Der Grundſtoff derſelben iſt Hanf oder hanfene Lumpen, weshalb ſich die Engländer des alten Segeltuches dazu bedienten. Die Bereitung derſelben kommt der des Papieres und der Pappe gleich, nur werden die gefertigten Bogen mit Bimsſtein abgeſchliffen, in welchem Zuſtande ſie Raufpapier heißen, dann mit einem Firniſſe ſtark überzogen und geglättet, und mit dem Namen Preßſpäne belegt, weil ſie bei'm Preſſen als harte Zwiſchenlagen dienten und zu manchen Zwecken noch angewendet werden. Ihre Haupteigenſchaften beſtehen darin, daß ſie ſehr dünn, feſt und hart wie Horn ſind und eine ſo glänzende Oberfläche haben, daß ſie bei'm Preſſen der Zeuge, als Zwiſchenlagen angewendet, den Zeugen einen ſchönen Glanz ertheilen. Seit mehreren Jahren iſt ſehr häufig, ſowohl in öffentlichen, als in Privatgebäuden, die ſogenannte Steinpappmaſſe, ein Gemiſch aus Papierſtoff, Kreide und Tiſchlerleim, zu Verzierungen angewendet worden. Die gehörig zubereitete Maſſe wird in hohle Formen gegoſſen, welche die Form der Verzierungen, die man anfertigen will, vertieft enthalten. Dieſe Formen werden zuvor mit feinem Oele ausgeſtrichen, damit die eingegoſſene Maſſe nicht zu feſt an die Form hafte und leicht herausgenommen werden könne; zu dieſem letzteren Behufe müſſen

die Formen auch nach den verſchiedenen Gegenſtänden aus mehr oder weniger Theilen zuſammengeſetzt ſeyn. Die eingegoſſene Maſſe wird darauf der Wärme einer Trockenſtube, oder zuweilen auch nur der Sonnenwärme ausgeſetzt, damit die Maſſe erſt einen gewiſſen Grad von Feſtigkeit erreicht und aus der Form genommen werden kann. Solche Gegenſtände werden nun, nach Umſtänden, noch verſchieden lackirt, vergoldet, bronzirt und marmorirt, und an den Orten befeſtigt, wohin man ſie haben will. Sie erſetzen in vielen Fällen alle übrigen Arten der Sculpturarbeiten auf eine ſehr vortheilhafte Weiſe und bilden leicht Ornamente, welche weniger zerbrechlich als der Gyps, und faſt eben ſo dauerhaft als Holz und Stein ſind. — **Bemalte, bedruckte und gepreßte Papiere.** Wir reden hier von jenen farbigen Papieren, welche nur an ihrer Oberfläche, und gewöhnlich nur an einer Seite, mit Farbe verſehen ſind. Wie die verſchieden gefärbten Papiere durch ihre ganze Maſſe mit verſchiedenen Farben verſehen werden, indem man die verlangten Farben dem flüſſigen Papierbreie beimengt, haben wir ſchon früher geſehen; wir haben hier alſo die nur an der Oberfläche gefärbten Papiere zu betrachten. Man wählt hierzu die ſogenannten Deck- oder Köperfarben, gewöhnlich metalliſche oder erdige Subſtanzen, und zwar wegen der großen Menge, in welcher man ihrer bedarf, ſtets die wohlfeileren, als, z. B., Bleiweiß, geſchlämmten weißen Thon, Kreide, Caſſeler Gelb, Schüttgelb, Gelberde, Ocher, Umbra, Engelroth, Grünſpan, Berggrün, Berlinerblau, Bergblau, Kienruß, Frankfurter Schwarz u. a. m. Durch zweckmäßige Miſchungen ſolcher Farben ſtellt man die verſchiedenen Farben dar; z. B., das Lichtgrün aus Grünſpan und Bleiweiß; das Hellblau aus Berlinerblau und Bleiweiß; das Nußbraun aus braunem Ocher, Bleiweiß und etwas Schwarz; das Kaſtanienbraun aus Engelroth und Schwarz; das Lichtgelb aus Ocher und Bleiweiß; das Grau aus Bleiweiß und Schwarz u. ſ. w. Dieſe Farbeſtoffe werden auf dem **Reibſteine**, einer Platte von Marmor oder anderem harten Steine, mit einem Reibſteine abgerieben und mit Leimwaſſer, oder auch mit Kleiſterwaſſer, angerührt und auf das Papier übertragen. Zu den einfarbigen Papieren bedient man ſich eines gewöhnlichen Borſtenpinſels, den man in die angemengte Farbe taucht, um das Papier damit zu beſtreichen, welches nur wenig mechaniſche Uebung erfordert. Durch Eintauchen des Pinſels in andere Farben und Aufſpritzen derſelben auf den ſchon beſtrichenen Bogen, deſſen Farbe jedoch ſchon getrocknet ſeyn muß, wenn man nicht etwa ein Auslaufen der Farben beabſichtigt, können die verſchieden beſprengten Papiere hergeſtellt werden. Gedruckte Papiere, ſogenannte **Kattunpapiere**, welche mit verſchiedenen Muſtern und Deſſins verſehen ſind, werden durch Formen von Holz, ſeltener von Metall, welche die verlangten Deſſins erhaben enthalten, hergeſtellt, indem

man dieſe Formen an den erhabenen Stellen mit den verlangten Farben verſieht und an das Papier abdruckt. Da wir aber in dem nächſten Abſchnitte bei der Herſtellung der Papiertapeten dieſe Formen und die Art ihrer Anwendung näher erörtern werden, ſo können wir dieſes hier um ſo eher übergehen, da alle dort vorkommenden Manipulationen zur Herſtellung der Tapeten auch für die Herſtellung der einzelnen Bogen ganz dieſelben ſind. Wenn gefärbtes Papier mit ſolchen Formen, welche mit Kleiſter verſehen ſind, bedruckt wird und man dieſe bedruckten Stellen mit Metallblättchen belegt, die man andrückt, ſo haften dieſe Metallblättchen an den mit Kleiſter bedruckten Stellen und es entſteht Gold- und Brocatpapier. Die meiſten der gefärbten Pnpiere werden noch geglättet oder glänzend gemacht, indem man ſie auf einen Glättſtein bringt und in allen Theilen glättet, oder indem man ſie zwiſchen Glättwalzen durchgehen läßt. Einen ganz beſonderen Glanz ertheilt man dieſen Papieren, wenn ſie an der oberen Seite mit feinem Talkpulver oder mit venetianiſchem Talk abgerieben werden, welches man ſatiniren nennt. Alle dieſe geglätteten Papiere müſſen bei ihrer ferneren Verwendung mit Leim angeklebt werden, wenn man nicht befürchten will, daß der ſehr waſſerhaltige Kleiſter bei ſeiner Anwendung zu ſehr in's Papier dringt und ihren Glanz beeinträchtigt; daſſelbe gilt auch von den ſogenannten gepreßten Papieren, welche mit verſchiedenen Eindrücken verſehen ſind, indem man ſie durch metallene Walzen, welche die entſprechenden Deſſins enthalten, gehen läßt, wodurch ſich jene Deſſins in das Papier abpreſſen. Ganz beſonders iſt noch die Herſtellung des marmorirten oder türkiſchen Papieres, auf welchem, ähnlich einigen Marmorarten, die verſchiedenen Farben wolkenartig ineinander gemengt oder unterlaufen ſind. Die Herſtellungsweiſe iſt folgende: Ein vierkantiger, flacher Blechkaſten, der etwas größer als die Papierbogen in der Länge nnd Breite iſt, wird mit reinem Waſſer angefüllt, welches mit ſo viel Gummitragant vermiſcht iſt, daß es eine ſolche Conſiſtenz erhält, um die ſpäter aufgetragenen Farben ſchwimmend auf ſeiner Oberfläche zu erhalten. Alsdann werden von den verſchiedenen, mit Ochſengalle angeriebenen Farben mehrere Tropfen in verſchiedenen unregelmäßigen Entfernungen und Lagen zueinander aufgetröpfelt, welche in dem ziemlich conſiſtenten Gummiwaſſer weder unterſinken, noch ſich mit demſelben vermiſchen, ſondern vielmehr in Augen auf der Oberfläche deſſelben ſchwimmen. Mit einer aus Meſſingdraht verfertigten Bürſte oder mit einem Kamm von Meſſing werden dieſe Tropfen in Zügen aus- und durcheinander gezogen, ſo wie die Züge auf dem Papiere ſpäter erſcheinen. Dann wird der in Leimwaſſer getränkte und abgetrocknete Papierbogen auf die Oberfläche des Gummiwaſſers an dieſe Farben gelegt und allenthalben leiſe mit den Fingern angedrückt, wodurch derſelbe die Farben annimmt. Iſt die-

ſes geſchehen, ſo wird derſelbe über den Rand des blechernen Kaſtens weggezogen, ſo daß ſich das anhängende Gummiwaſſer abſtreift. Die alſo behandelten Bogen werden, nachdem ſie getrocknet ſind, mit venetianiſcher Seife ſehr dünn überzogen und auf einem Glättſteine geglättet, wodurch ſie ihre Vollendung erreichen und unter dem Namen des marmorirten oder türkiſchen Papieres vielfach verwendet werden. Man hat auch, um den Saffian oder das Maroquin-Leder zu verſchiedenen Zwecken, beſonders bei Buchbinderarbeiten, entbehrlich zu machen, gepreßte Papiere verfertigt, welche den eben genannten Stoffen im äußeren Anſehen ziemlich gleichkommen. Es wird zu dieſem Zwecke das Papier mit einem farbigen Schleime von Tragant, oder von arabiſchem Gummi überzogen und dann zwiſchen metallenen Walzen, welche mit einem lederähnlichen Deſſin verſehen ſind, gepreßt, wodurch es dieſe Abdrücke annimmt und das erſterwähnte Anſehen erhält. Auf dieſe Weiſe ſtellt man rothe, gelbe, blaue, grüne und anders gefärbte lederähnliche Papiere dar, welche gewöhnlich, ihrer äußeren Schönheit wegen, zuvor noch mit einem Firniſſe überzogen, und welche von den Buchbindern unter dem Namen Maroquin-Papier zu Kaſtenüberzügen, Büchertiteln und dergleichen mehr verwendet werden; jedoch gilt von ihnen beſonders das erſterwähnte Aufkleben mit Leim, weil durch den Kleiſter das Papier erweicht und das eingepreßte Deſſin verloren gehen würde. Man kann dieſen Papieren auch dadurch das gepreßte Deſſin ertheilen, wenn man ſie mit gravirten Kupferplatten zwiſchen glatten Druckwalzen durchgehen läßt; ja durch Maroquin-Leder ſelbſt oder durch Fiſchhaut hat man auf dieſe Weiſe verſucht, ſie mit dem erforderlichen Deſſin zu verſehen. — (Piette, Handb. der Papierfabrication. Aus d. Franz. von C. Hartmann. Quedlinburg 1833. — Derſelbe, die Fabrication des Papieres aus Stroh ꝛc. Cölln 1838. — Le Normand, Handbuch der Papierfabric. Aus d. Franz. von Weinholz. Bd. 73 und 74 des Schauplatzes. Weimar 1835. — Rüſt, mechan. Technol. 3. Abtheil. S. 1 ꝛc. — Schubarth, techn. Chemie. III. S. 263 ꝛc. — Hartmann, Handbuch des Maſchinen und Fabrikenweſens. II. 2. S. 967 ꝛc. — Karmarſch in Prechtl's Encykl. X. S. 414 ꝛc.)

Papiertapeten, ſ. Tapeten.

Pech, ſ. Theer.

Pergament, ſ. Lederbereitung.

Perlen, ſ. Glas.

Perlmutter nennt man die Schalen oder Muſcheln, in denen ſich die Perlen befinden, und die, wegen ihres ſchönen Farbenſpieles, mittelſt Zerſchneiden, Drehen, Feilen, Schleifen und Poliren, welche Operationen keine weitern Schwierigkeiten haben, zu vielerlei bekannten Gegenſtänden verarbeitet werden.

Pfeifenbrennerei, ſ. Thonwaarenfabrication.

Pinſel, ſ. Bürſten.

Platin hat ein ſpecifiſches Gewicht von 21,0 bis 21,74 (nach Cloud ſogar von 23,543) und iſt daher der ſchwerſte der bekannten nutzbaren Naturkörper, von welchem ein Cubikfuß zwiſchen 1117 und 1252 Pfund wiegen würde; es iſt eben ſo unveränderlich bei der Einwirkung der Luft, Feuchtigkeit und anderer Einflüſſe, wie das reine Gold; wie dieſes, löſ't es ſich in keiner Säure, ſondern nur in Chlor und Königswaſſer auf; es hat ſogar vor dem Golde den Vorzug größerer Härte und Feſtigkeit (Platindrähte zerreißen, hartgezogen, von 43,000 bis 50,200 Pfund, geglüht von 34,500 bis 40,300 Pfund Belaſtung auf den Quadratzoll), ohne in viel geringerem Grade dehnbar zu ſeyn. Demnach würde es ſich zur Verarbeitung und Anwendung in allen den Fällen eignen, wo man ſich des Goldes bedient, um ſo mehr, als ſein Preis nur etwa den dritten Theil des Goldpreiſes (oder nahe das Fünffache des Silberpreiſes) erreicht. Allein die weißgraue, der des Silbers an Schönheit weit nachſtehende Farbe des Platins iſt wenig geeignet, daſſelbe als Gegenſtand des Schmuckes angenehm zu machen; und überdies erſchwert die Unſchmelzbarkeit dieſes Metalles ſeine Verarbeitung. Das Platin iſt nämlich ſo ſtrengflüſſig, daß es im heftigſten Ofen- und Eſſenfeuer kaum in kleinen Mengen geſchmolzen werden kann; dagegen iſt es ſchweißbar, ſo daß ſich Pulver und kleinere Stücke in der Weißglühhitze durch ſtarken Druck oder Hammerſchläge zu größeren Maſſen vereinigen. — Das Platinerz (das rohe Platin, der Platinſand), woraus das Platin dargeſtellt wird, findet ſich in Südamerika und am Ural in Körnern von der Größe eines feinen Sandes bis zu der einer Erbſe, und zuweilen in noch viel größeren Stücken; es enthält nicht unbeträchtliche Beimiſchungen von anderen Metallen, als: Eiſen, Kupfer, Palladium, Iridium, Rhodium, Osmium u. ſ. w. Um daraus das Platin darzuſtellen, befolgt man in Rußland folgendes Verfahren: Das Erz wird in großen Porzellanſchalen mit Königswaſſer (bereitet aus drei Theilen Salzſäure vom ſpecifiſchen Gewicht 1,205 und einem Theile Salpeterſäure vom ſpecifiſchen Gewicht 1,375) übergoſſen und durch acht- bis zehnſtündige Digeſtion aufgelöſ't. Die Auflöſung wird in Glasgefäßen mit Salmiakauflöſung vermiſcht, wodurch ein gelber pulveriger Niederſchlag (Platinſalmiak) ſich abſcheidet, der aus Chlorplatin und Chlorammonium beſteht; dieſer wird mit Waſſer ausgewaſchen, getrocknet und endlich in Schalen von Platin geglüht. Er hinterläßt hierbei das Platin als eine Maſſe kleiner, lockerer und weicher Klümpchen von grauer Farbe und ohne Glanz (Platinſchwamm, ſchwammiges Platin). Geſchmolzen kann das Metall nicht werden; man muß es daher durch eine Art Schweißung in die Geſtalt zuſammenhängender, ſchmiedbarer Maſſen bringen. Zu dieſem Behufe wird der Platinſchwamm in einem meſſingenen Mörſer mit einem ebenfalls meſſingenen Piſtille zerrieben, durch ein

feines Sieb geſiebt, in eine cylindriſche gußeiſerne Form gefüllt und durch einen daraufgeſetzten, in die Form paſſenden, ſtählernen Stempel mittelſt einer mächtigen Schraubenpreſſe ſo ſtark, als möglich, zuſammengedrückt. Nach dem Herausnehmen aus der Form erſcheint das Metall als ein niedriger Cylinder, der zwar dicht ausſieht, aber doch noch bei'm Schlagen zerbröckelt. Eine Anzahl ſolcher Cylinder oder Scheiben wird nun im Porzellanbrennofen 36 Stunden lang heftig geglüht, wobei das Platin bedeutend zuſammenſchwindet, ſo daß eine Scheibe von 4 Zoll Durchmeſſer und $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke nach dem Glühen nur $3\frac{1}{4}$ Zoll Durchmeſſer und $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke beſitzt. In dieſem Zuſtande läßt ſich das Platin ohne beſondere Vorſicht ſchmieden und ſodann durch Walzen zu Blech ausdehnen, zu Draht ziehen, überhaupt beliebig verarbeiten. Die Anwendung des Platins in den Gewerben beſchränkt ſich auf die Anfertigung mancher Apparate für Laboratorien und Fabriken, auf das Vermünzen, welches jedoch nur in Rußland geſchieht, und auf die Anfertigung des Platinſchwammes. (Karmarſch, mechan. Techn. I. 68. — Schubarth, techn. Chem. II. 434.)

Plattirte Waaren nennt man zweierlei, weſentlich von einander verſchiedene Fabrikate, welche nur darin übereinſtimmen, daß bei denſelben ein weniger ſchönes Metall mit einem ſchöneren und koſtbareren bekleidet oder überzogen iſt, nämlich: 1) Gefäße und andere Geräthe aus gold- und ſilberplattirtem Kupferbleche, und 2) Arbeiten aus maſſivem Metalle, in'sbeſondere Eiſen, welche mit dünnem Bleche aus einem andern Metalle überzogen (plattirt) ſind. a) Die Gegenſtände aus plattirtem Kupfer werden im Allgemeinen mit den nämlichen Hilfsmitteln dargeſtellt, welche der Klempner zur Verarbeitung des Meſſingbleches und verzinnten Eiſenbleches, und der Silberarbeiter zu jener des Silberbleches anwendet; nur muß, um die Plattirung zu ſchonen, jede Behandlung, welche die Oberfläche beſchädigen könnte, ſo wie möglichſt das Glühen, vermieden werden. Letzteres wird glücklicher Weiſe durch die große Weichheit und Dehnbarkeit des Materials ohnehin faſt ganz überflüſſig. Da die Verfertigung plattirter Waaren kaum anders als fabrikmäßig betrieben wird, ſo ſucht man dabei das mühſame und langwierige Treiben mit dem Hammer, nach Möglichkeit, zu vermeiden, ſtellt dagegen die allermeiſten hohlen Gegenſtände durch Drücken und Aufziehen auf der Drehbank oder durch Preſſen in Stanzen, mittelſt des Fallwerkes und des Prägſtockes, dar. Streifen von plattirtem Bleche, worauf Verzierungen angebracht werden, bearbeitet man, je nach ihrer Beſchaffenheit, im Seckenzuge oder mittelſt Walzen; Röhren, z. B., Leuchterſchäfte u. dergl., werden über einem eiſernen Cylinder mit dem Hammer gebogen, an der Fuge gelöthet, dann auf der Ziehbank über ſtählernen Dornen gezogen. An den Rändern der Arbeitsſtücke muß man den auf dem Schnitte des Bleches ſicht-

ren Kupferſtreif auf irgend eine Weiſe verbergen. Dies geſchieht am einfachſten durch Umlegen des Randes nach der nicht in die Augen fallenden Seite, wodurch derſelbe zugleich mehr Steifheit erhält. Bei ſorgfältiger ausgeführter Arbeit faßt man dagegen die Ränder mit einem ſchmalen Streifen von feinem Silber ein, der mit Zinn= oder beſſer mit Silber=Schlagloth aufgelöthet wird. Man erreicht hierdurch auch den Vortheil, daß nicht an den Rändern — als den am meiſten der Abnutzung unterworfenen Theilen — das Kupfer zum Vorſcheine kommt, während die Flächen noch gut mit Silber bedeckt ſind. Einfaſſungen und andere Beſtandtheile mit erhabenen Verzierungen werden aus demſelben Grunde gleichfalls am beſten aus dünnem Silberbleche gewalzt oder in Stanzen gepreßt, dann aufgelöthet. — b) Die Plattirung auf Eiſen wird mit papierdünnen Blechen von Silber, von ſilberplattirtem Kupfer, von Meſſing (Plattirmeſſing) oder Argentan ausgeführt. Man ſtellt auf dieſe Weiſe eine Menge von Gegenſtänden her, welche großer Feſtigkeit und zugleich eines ſchönen Anſehens bedürfen, vorzüglich Beſtandtheile von Kutſchen, Pferdegeſchirr und Reitzeug, wie: Schnallen, Ringe, Thürgriffe, Steigbügel, Stangen u. ſ. w. Inſofern dieſe Gegenſtände mit Silber plattirt werden, iſt der Ueberzug von edlem Metalle viel ſtärker und dauerhafter, als man ihn durch die Verſilberung mit Blattſilber erhalten kann. — Das Verfahren bei'm Plattiren des Eiſens beſteht weſentlich in Folgendem: Die geſchmiedeten, öfters auch glühend in Stanzen oder zwiſchen geſenkartigen Prägſtempeln im Fall= oder Stoßwerke ausgeprägten Gegenſtände werden rein und blank gefeilt, mit ſchwacher Salmiakauflöſung einige Stunden lang gebeizt, abgetrocknet und durch Einlegen in geſchmolzenes heißes Zinn verzinnt. Man hat ſo den Kern zubereitet, welcher nun mit dem dünnen, zur Plattirung beſtimmten Bleche (der Hülſe) umſchloſſen werden muß. Man ſchneidet dieſes Blech in gehöriger Größe und Geſtalt zu, legt es auf den eiſernen, im Schraubſtocke befindlichen Kern und klopft es mit einem hölzernen, mehrfach mit Tuch umwickelten Hammer ſo lange, bis es ſich allen Umriſſen des Eiſens angeſchmiegt hat. Auch kann man über das Blech ein Stück Blei legen und auf dieſes mit dem eiſernen Hammer ſchlagen, um den gleichen Zweck zu erreichen. Am vortheilhafteſten iſt es jedoch, bei einem fabrikmäßigen Betriebe, das Blech in den nämlichen Stanzen hohl auszupreſſen, worin die geſchmiedeten eiſernen Kerne durch Prägen vollendet wurden. Man erreicht auf dieſe Weiſe am ſchnellſten und vollkommenſten das genaue Zuſammenpaſſen des Kernes und der Hülſe. Soll letztere den erſtern auf allen Seiten umhüllen und bedecken, ſo muß ſie natürlich aus zwei, zuweilen ſogar aus mehreren Theilen beſtehen, die man einzeln verfertigt, auflegt und an den Rändern ſo genau aneinander paßt, daß ſie keine bemerkbare Fuge laſſen. Die gehörig vorgerichtete Hülſe

wird inwendig mit ein wenig Terpentin beſtrichen, auf dem Kerne mit ausgeglühtem Eiſendrahte feſtgebunden und das Ganze in Kohlenfeuer erhitzt, wodurch das Zinn ſchmilzt und das Eiſen mit dem darauf befindlichen Bleche zuſammengelöthet wird. Nach dem Erkalten nimmt man den Bindedraht ab, reinigt die Arbeit und polirt ſie mit dem Polirſtahle, mit dem Blutſtein oder mit Tripel und Polirroth, welche man auf Leder oder Filz, anfangs mit Oel, zuletzt trocken, gebraucht. Durch ein mit dem beſchriebenen im Weſentlichen übereinſtimmendes Verfahren werden eiſerne, mit Silber plattirte Löffel und Gabeln erzeugt, welche den ſilbernen täuſchend ähnlich ſind. Dieſe Stücke werden aus dem beſten Stabeiſen geſchmiedet, vortheilhafter aber mittelſt des Durchſchnittes aus Eiſenblech geſchnitten, in Stanzen oder Geſenken ausgebildet und mit beliebigen Verzierungen verſehen, endlich blank gefeilt und verzinnt. Das zum Plattiren beſtimmte Silber wird zu dünnem Bleche gewalzt, dieſes gehörig zugeſchnitten, durch Hämmer und Polirſtähle dem Eiſen angepaßt und auf demſelben durch Erhitzen befeſtigt. Die vollkommene Vereinigung des eiſernen Kernes und der ſilbernen Hülſe wird noch mehr geſichert, wenn man zwiſchen beide eine zweite Hülſe von ſehr dünnem gewalztem Zinn legt, welche bei'm Schmelzen ſich mit dem Eiſrn und mit dem Silber verbindet, beſonders wenn gleichzeitig ein Druck angewendet wird. Zu dieſem Zwecke werden das Silberblech und das darauf gelegte Zinnblatt miteinander in gußeiſernen Stanzen gehörig vertieft; man legt dann in die eine Stanze ſechs Blätter dünnes, mit ſchwachem Gummiwaſſer befeuchtetes Papier, darauf die eine Hälfte der ſilbernen Hülſe, ein Zinnblatt, das eiſerne, leicht verzinnte Stück (Löffel oder Gabel), wieder ein Zinnblatt, die zweite Hälfte der ſilbernen Hülſe, abermals ſechs Blätter Papier und zuletzt die zweite Stanze, bringt das Ganze in das Feuer und nach dem Schmelzen des Zinnes in eine ſtarke Preſſe mit zwei Schrauben. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 543.)

Poliren hat die Hervorbringung der höchſten Glätte und des davon abhängigen Glanzes zum Zweck, und es kann derſelbe auf zweierlei Weiſe erreicht werden: entweder durch Wegnahme der feinen Unebenheiten, welche noch auf der Metallfläche vorhanden ſind, oder durch Niederdrücken derſelben. Im erſten Falle iſt das Poliren eigentlich eine Fortſetzung des Schleifens, wird, wie dieſes, mit feinen pulverförmigen Subſtanzen verrichtet und heißt auch wohl (z. B. in der Kunſtſprache der Goldarbeiter) recht bezeichnend das Glanzſchleifen. Im zweiten Falle beſteht die Vorrichtung weſentlich darin, daß man die Oberfläche der Arbeitsſtücke mit einem ſehr glatten und harten Werkzeuge, gewöhnlich mit einem ſogenannten Polirſtahle, ſtark reibt, bis alle Rauhigkeiten verſchwunden und der Glanz zum Vorſcheine gekommen iſt. — A. Das Poli-

ren mit Polirpulvern, oder das Glanzſchleifen, wird mit feinen und zarten Pulvern vorgenommen, die man übrigens ebenfalls, wie bei'm Schleifen, mit Baumöl, oder in einigen Fällen mit Branntwein oder Weingeiſt, anmacht und auf Werkzeuge von verſchiedener Subſtanz aufträgt. Oft wendet man mehrere Polirmittel von verſchiedener, ſteigender Feinheit und Zartheit an. Damit nicht ſcharfe oder grobe Körnchen, welche Ritze verurſachen könnten, unter die Polirpulver gerathen, müſſen letztere gut geſchlämmt und reinlich aufbewahrt werden. Arbeitsſtücke, die eine gute Politur erlangen ſollen, müſſen aber bei'm Schleifen ganz frei von Ritzen und mit ſehr fein matter Oberfläche dargeſtellt werden. Uebrigens laſſen ſich auf das Verfahren bei'm Poliren, mit Berückſichtigung der verſchiedenen Umſtände, alle Bemerkungen anwenden, welche bei'm Schleifen in Betreff des Schmirgelns gemacht wurden. Eine gute Politur kann nur durch große Geduld und ſorgfältige Bemühungen erlangt werden. Gewöhnlich wendet man die Polirpulver auf Holz, Leder oder Filz aufgetragen an. Die aus Linden- oder Weidenholz beſtehenden Hölzer gebraucht man in Geſtalt gerader Stäbchen nach Art der Schmirgelhölzer, häufig mit Leder überzogen und dann Lederfeilen genannt; zuweilen auch als Scheiben, doch meiſtentheils mit Leder oder Filz überzogen. Nur ſelten gebraucht man Leder und Filz ohne Holz frei in der Hand, und in einzelnen Fällen dienen ſelbſt die Fingerſpitzen oder die Haut des bloßen Armes zum Auftragen des Polirmittels. Gegenſtände mit verzierter Oberfläche laſſen ſich oft auf keine andere Weiſe poliren, als mit einer kleinen, etwas ſteifen Bürſte, durch deren Hilfe man dem Polirpulver in alle Vertiefungen Eingang verſchafft. Um in ſehr feine Spalten oder Ecken zu gelangen, benutzt man einen ein- oder mehrfachen Zwirnsfaden, welcher mit dem Polirpulver verſehen und durch Hin- und Herziehen in Wirkung geſetzt wird. Die Uhrmacher gebrauchen zum Auftragen der Polirmittel ſehr oft Stücke von Spiegelglas, ſo wie glatt gefeilte und abgeſchliffene Stäbchen von Eiſen, von Glockenmetall, ſogenannte Metallfeilen, und von einer Miſchung aus Zink und Zinn, Zinkfeilen. Endlich wird auch der Lapidär zum Poliren gebraucht, zu welchem Ende man dieſe Maſchine mit Scheiben aus Kupfer, Meſſing, Glockenmetall, Zinn, Zink, Spiegelglas und filz- oder lederbekleidetem Holze verſieht. — Die gebräuchlichen Polirpulver ſind folgende: 1) ſogenannter lebendiger Kalk, wovon aber nur ganz weiße, gut ausgebrannte, von Sand u. dergl. freie Sorten zum Poliren brauchbar ſind, unter denen der Wiener Kalk beſonders geſchätzt und ſehr allgemein angewendet wird. Da dieſer Kalk ſeine Brauchbarkeit nur ſo lange behält, als er ganz ätzend iſt und weder Waſſer noch Kohlenſäure aus der Luft angezogen hat, ſo muß man ihn daher friſch gebrannt in luftdicht verſchloſſene Gläſer einſchließen und ſtets ſo viel, als möglich, vor

dem Zutritte der Luft bewahren. Zum Gebrauche wird nur ſo viel Kalk, als man in kurzer Zeit zu gebrauchen gedenkt, zu Pulver zerdrückt, oder in einer kleinen Reibſchale ſchnell zerrieben und mit Oel, Branntwein oder Weingeiſt angemacht. Mit Oel gebraucht man ihn zum Poliren von Meſſing, mit Branntwein oder Weingeiſt auf Stahl und Eiſen; man trägt ihn auf Holz oder Leder, bei'm Poliren feiner und kleiner Stahlarbeiten auf Spiegelglas. Die mit Kalk erzeugte Politur des Stahles entbehrt jenes ſchwärzlichen Scheines, welcher als ein Zeichen des feinſten Glanzes angeſehen und ſehr geſchätzt wird, und das Meſſing erhält dadurch eine nicht gefällige bleichgelbe Farbe, wahrſcheinlich, weil ſich feine Kalktheilchen in ſeinen Poren feſtſetzen. — 2) Polirroth, Rouge, Crocus, Engliſch Roth, iſt rothes Eiſenoxyd, welches ein ſehr vorzügliches Polirmittel für faſt alle Metalle abgiebt und zu dieſem Zwecke auf verſchiedene Weiſe künſtlich bereitet und durch Schlämmen als feinſtes Pulver dargeſtellt wird. Bei der Fabrication des rauchenden oder Nordhäuſer Vitriolöls bleibt von dem der Deſtillation unterworfenen Eiſenvitriol ein rothbraunes Pulver zurück, welches gewöhnlich Kolkothar oder Caput mortuum genannt wird und nichts als Eiſenoxyd iſt. Da in demſelben noch etwas Schwefelſäure vorhanden iſt, ſo muß man dieſelbe durch Kochen mit ſchwacher Pottaſchenauflöſung entfernen und darauf das Pulver gehörig mit Waſſer auswaſchen und ſchlämmen. Um das Polirroth eigens zu bereiten, ſind folgende Verfahrungsarten die empfehlenswertheſten: a) Man übergießt reine Eiſenfeilſpäne in einer flachen irdenen Schale mit ungefähr der Hälfte ihres Gewichtes Waſſer und läßt ſie längere Zeit, unter öfterem Umrühren, der Luft ausgeſetzt. Wenn das Gemenge zu einem trockenen Klumpen erhärtet iſt, wird dieſer zu Pulver geſtoßen, letzteres geſiebt und durch Schlämmen von groben Theilen, ſo wie von unveränderten Feilſpänen befreit. Das geſchlämmte und wieder getrocknete zarte Pulver beſitzt eine dunkelbraune Farbe; es wird in einem heſſiſchen Tiegel ſchnell geglüht und auf eine eiſerne Platte zur Abkühlung ausgeſchüttet. Nach dieſer Behandlung erſcheint es mehr oder weniger dunkelviolett und iſt ſogleich zum Gebrauche geeignet. — b) Man erhitzt käuflichen Eiſenvitriol in einer eiſernen Pfanne zum Schmelzen und läßt ihn unter beſtändigem Umrühren ſo lange auf dem Feuer, bis er ganz trocken wird und in ein gelblich weißes Pulver zerfällt. Dieſes wird zerrieben, geſiebt und ſodann in einem bedeckten heſſiſchen Schmelztiegel gegen anderthalb Stunden, überhaupt ſo lange geglüht, bis bei'm Abnehmen des Deckels keine Dämpfe mehr aufſteigen. Nach dem Erkalten erſcheint die Maſſe als ein ſchön rothes, wenig oder gar nicht zuſammengebackenes Pulver, welches man im Mörſer fein reibt, mit Waſſer ein Mal auskocht und endlich auf die bekannte Weiſe ſchlämmt. — Das Polirroth hat im Allgemeinen, wie der

Name anzeigt, eine rothe Farbe; aber dieſe geht aus dem hellen, faſt ziegelartigen Roth durch eine Menge von Abſtufungen in's Braunrothe, Rothbraune und Dunkelviolette über. Die Urſache dieſer Farbenverſchiedenheit liegt hauptſächlich in dem bei der Bereitung angewendeten Hitzegrade; denn je höher dieſer geweſen iſt, deſto dunkler erſcheint das Product. Die dunklere Farbe iſt ein ſicheres Kennzeichen von größerer Härte der Pulvertheilchen; aus dieſem Grunde taugt das braune und das violette Rouge am beſten zum Poliren des Stahles (Stahl=Rouge), das hellrothe mehr für weichere Metalle, namentlich Gold und Silber (Gold=Rouge). Auf Stahl gebraucht man das Polirroth, welches einen eigenthümlichen ſchwarzen Schimmer hervorbringt, mit Oel auf Lederfeilen oder bekleideten Feilen und Scheiben, bei kleinen Arbeiten auf Eiſen=, Metall= und Zinkfeilen, auf Weiden= oder Lindenholz, auf Spiegelglas, auf den verſchiedenen Scheiben des Lapidärs. Meſſing erhält durch Polirroth, mit Oel oder mit Weingeiſt auf Leder gebraucht, den höchſten Glanz, deſſen es fähig iſt, und zugleich eine angenehme hochgelbe Farbe. Bei'm Poliren von Gold und Silber bedient man ſich des Polirrothes immer mit Branntwein oder Weingeiſt, und zwar auf Weidenholz, Zwirn, Leder, Filz, nöthigenfalls auf einer nicht zu ſteifen Bürſte. Auch das natürliche Eiſenoxyd, welches bald mehr, bald weniger mit Thon gemengt vorkommt, kann als Polirmittel angewendet werden, wenn es ſich um Wohlfeilheit und nicht ſo ſehr um feine Arbeit handelt. Fein gepulverter Blutſtein, ferner Rothſtein (thoniger Rotheiſenſtein) und ſelbſt manche Arten von Ocker, welche gebrannt werden, gehören hierher. — 3) Zinnaſche, gehörig geſchlämmt, iſt ein treffliches Polirmittel für Stahlarbeiten. Man bedient ſich ihrer mit Oel auf weichem Holze oder auf der Lederfeile; auch auf den Scheiben des Lapidärs. — 4) Tripel, auch Polirſchiefer, worunter man verſchiedenartige Mineralien verſteht, wird häufig zum Poliren angewendet, hat eine ſchmuziggelbe oder blaßrothe, ſeltener bräunliche oder graue Farbe. Zum Gebrauche wird derſelbe geſchlämmt, in Kugeln oder kugelförmige Klumpen geformt und ſo in den Handel gebracht. Man bedient ſich des Tripels zum Poliren des Meſſings, Kupfers, Silbers und Goldes, jederzeit mit Oel, meiſtentheils auf Leder oder Filz; nur zur gänzlichen Vollendung der Politur gebraucht man höchſt fein geſchlämmten Tripel als trockenes Pulver. — 5) Engliſche Erde iſt eine ſehr feine und leichte Art des Tripels, von dunkelaſchgrauer oder bräunlichgrauer Farbe, welcher ganz wie der gewöhnliche Tripel angewendet, aber höher als dieſer geſchätzt wird. — 6) Knochenaſche, Beinaſche, gebrannte Knochen, d. i. der erdige, größtentheils aus phosphorſaurem Kalke beſtehende Rückſtand, welchen die Thier= und beſonders die Schafknochen bei'm Ausbrennen im offenen Feuer hinterlaſſen, wird gepulvert und geſchlämmt,

wonach er ein ſehr zartes weißes Pulver darſtellt. Die Knochenaſche wird gebraucht zum Poliren der Goldarbeiten, wobei man ſie mit Weingeiſt auf eine Lederfeile oder auf Filz u. ſ. w. aufträgt; ferner mit Waſſer oder auch trocken zum Putzen angelaufener Silberwaaren. — 7) Geſchlämmte Kreide dient nicht ſowohl als eigentliches Polirmittel, ſondern vielmehr auf die bekannte Weiſe zum Putzen angelaufener oder ſchmuzig gewordener Gegenſtände von Kupfer, Meſſing, Silber u. ſ. w. — 8) Reißblei oder Graphit, fein geſchlämmt und mit Fett angemacht und auf Leder aufgetragen, wird bei'm Abziehen der Raſirmeſſer mit Erfolg gebraucht, um der Schneide die höchſte Feinheit zu geben; denn als Polirmittel dient er eigentlich nicht. — B. Poliren mit dem Polirſtahle. Dieſe Werkzeuge ſind von glashartem Stahle und auf das Feinſte polirt; ihre Größe iſt meiſt gering und in'sbeſondere die wirkſame Fläche nur ſchmal, damit der ausgeübte Druck, auf einen kleinen Raum beſchränkt, deſto erfolgreicher ſey, d. h., dem Arbeitsſtücke einen ſtarken Glanz ertheile. Gewöhnlich iſt der Polirſtahl mit einem langen hölzernen Hefte verſehen, welches zur Verſtärkung des Druckes, auf die Schulter gelegt, oder unter den Arm genommen wird. Die Geſtalt der Polirſtähle iſt eben ſo ſehr verſchieden, als jene der Arbeitsſtücke, da vorzüglich die ungleiche Größe und Krümmung convexer und concaver Oberflächen viele Abänderungen des Werkzeuges erfordern. Man findet daher gerade (zungenförmige), am Ende theils zugeſpitzte, theils abgerundete, auf den Flächen mehr oder weniger gewölbte oder ganz platte Polirſtähle; ferner ſolche, die nur an der Spitze leicht gekrümmt, andere die halbmondförmig oder noch ſtärker krumm ſind; ſolche, die ſtatt der Spitze eine gerade abgerundete Kante oder eine ſchmale Cylinderfläche beſitzen u. ſ. w. Statt der Polirſtähle können in gewiſſen Fällen harte Steine dienen, welche in der Geſtalt von Polirſtählen zugerichtet und ſehr fein polirt ſind: Achat, Chalcedon, Feuerſtein gehören hierher, haben aber eine ſehr beſchränkte Anwendung; dagegen wird der Blutſtein, ein harter Rotheiſenſtein, häufig und mit Vortheil an der Stelle des Polirſtahles gebraucht; man ſchleift ihn auf Sandſteinen zu der erforderlichen Geſtalt, glättet ihn durch Schmirgeln und polirt ihn mit Engliſchroth auf Leder. Das Poliren mit Polirſtählen und Polirſteinen eignet ſich zunächſt für Metalle von geringer Härte, welche — wie, z. B., das Zinn — eben wegen ihrer Weichheit durch Polirpulver keinen ſehr ſchönen Glanz annehmen. Das Verfahren dabei iſt ſehr einfach: Das Werkzeug wird mit der rechten Hand nahe am unteren Ende des Heftes (wo der Stahl oder Stein befeſtigt iſt) gefaßt, ſtark auf die Arbeit niedergedrückt und, nach Erforderniß, in kurzen oder längeren Zügen hin- und hergeführt. Runde Gegenſtände läßt man in der Drehbank umlaufen, während der Polirſtahl oder der Polirſtein darangehalten wird. Gegenſtände aus Blech,

welche auf der Rückſeite hohl und ſo dünn ſind, daß ſie durch den Druck des Polirſtahles beſchädigt werden könnten, muß man auf eine gehörig geſtaltete Unterlage von Blei legen, welche ihre Höhlung ausfüllt. Der Polirſtahl wird bei'm Gebrauch auf Silber, Gold oder vergoldeten Arbeiten fleißig mit Seifenwaſſer oder ſchwachem Eſſig benetzt, wodurch er ſchlüpfrig bleibt, ſich nicht zu ſehr erhitzen kann und ſchneller wirkt; auf Kupfer und Eiſen kann man Oel, auf Meſſing Bier oder Bierhefe zu Hilfe nehmen. Durch fortgeſetzte Arbeit verliert der Polirſtahl ſeine angreifende Kraft, und er gleitet dann mit zu großer Schlüpfrigkeit faſt wirkungslos über das Metall hin, weshalb man die Polirſtähle auf einem mit Zinnaſche und Oel verſehenen, über Holz aufgezogenen Leder, die Blutſteine auf einem ähnlichen Leder, wo ſich Polirroth mit etwas Oel befindet, reibt. Damit keine Streifen entſtehen, welche ſich durch ſtärkeren oder geringeren Glanz unterſcheiden, iſt bedeutende Geſchicklichkeit und Aufmerkſamkeit erforderlich, und dennoch fällt, in der Regel, die mit dem Stahl oder Blutſteine gemachte Politur nicht ſo ſchön und gleichförmig aus, als die durch Polirpulver hervorgebrachte. Man bedient ſich des Polirſtahles daher hauptſächlich unter folgenden Umſtänden: a) Wenn der Gebrauch des Polirſtahles zugleich zur Abſicht hat, durch den Druck die Oberfläche des Metalles zu verdichten, wie, z. B., bei'm Poliren von Kupferplatten für den Kupferſtich. — b) Wenn die zu polirende Oberfläche mit vielen Erhöhungen und Vertiefungen verſehen iſt, in welche man auf keine andere Weiſe, als mit dem Polirſtahle, vollkommen hineingelangen kann. — c) Wenn eine Metallfläche nur theilweiſe polirt werden ſoll und in'sbeſondere die zu polirenden Stellen klein oder zahlreich ſind. — d) Wenn das zu polirende Metall einen dünnen Ueberzug hat, der durch Polirpulver weggerieben werden würde. So können vergoldete Gegenſtände nur mit dem Polirſtahle oder Blutſteine polirt werden; desgleichen Goldarbeiten, welche gefärbt ſind, und geringhaltige, weißgeſottene Silberarbeiten. Andere, dem Polirſtahle verwandte, Werkzeuge ſind noch folgende: Polirfeilen, d. h., harte ſtählerne Werkzeuge, welche an Geſtalt den flachen, viereckigen, halbrunden oder dreieckigen Feilen gleichen, aber ſtatt des Hiebes eine viel feinere Rauhigkeit beſitzen. Es ſind nämlich die Flächen der Polirfeilen zuerſt auf einem runden Schleifſteine dergeſtalt geſchliffen, daß die Schleifſtriche querüber liegen, dann aber mit Zinnaſche oder Polirroth fein polirt. Dieſe zarten Pulver können den Schleifſtrich nicht vertilgen, ſtumpfen ihn jedoch ab und verleihen der Feile einen ſtarken Glanz. Wird nun das Werkzeug wie eine gewöhnliche Feile über eine Metallfläche hingeführt, oder an ein im Drehſtuhle umlaufendes Arbeitsſtück gehalten, da es beſonders die Uhrmacher ſind, welche dies Werkzeug gebrauchen, ſo wirkt es durch ſeine Glätte nach Art eines Polirſtahles und zugleich durch den ſtumpfen Schleifſtrich

ſehr ſchwach feilenartig. In der That werden äußerſt zarte Metallſpänchen von der Arbeit abgerieben, und letztere erhält einen ſtarken Glanz, ohne daß man nöthig hat, ſo ſtarken Druck anzuwenden, als ein eigentlicher Polirſtahl erfordern würde. Glätt- oder Polirahlen ſind gehärtete ſtählerne Werkzeuge, welche den Reibahlen bis auf den einzigen Umſtand gleichen, daß ſie im Querſchnitte völlig kreisrund, auf der Oberfläche ganz glatt und ſelbſt polirt ſind. Man bedient ſich ihrer, um Löcher, welche mit einer Reibahle erweitert wurden und davon noch einige Rauhigkeiten beſitzen, zu glätten. Die coniſche Ahle wird zu dieſem Behufe mit einiger Gewalt in das Loch hineingedreht und drückt ſo deſſen Unebenheiten nieder, faſt wie ein Polirſtahl thun würde. Es verſteht ſich, daß man die Glättahlen von eben ſo verſchiedener Größe haben muß, als die Reibahlen. Die Kratz- oder Drahtbürſte iſt ein bürſtenähnliches kleines Werkzeug aus dünnem Meſſing-, ſeltener und nur zu gewiſſen Zwecken aus Eiſendraht. Man ſchlägt den Draht über zwei parallele Stäbchen einige hundert Mal hin und her und bildet ſo aus demſelben eine Art Strähne von 6 Zoll Länge, deſſen mittlerer Theil mit dickerem Drahte dicht bewickelt wird. Nur die beiden Enden, wo die ſchleiſenartigen und bogenförmigen Umbiegungen des Drahtes ſich befinden, ragen ½ bis ¾ Zoll weit aus jener Umwickelung hervor; dieſe Enden ſind es auch, welche den wirkſamen Theil der Kratzbürſte ausmachen, indem man die Arbeit damit kratzt oder reibt. Man gebraucht theils die Bürſte in ihrem urſprünglichen Zuſtande, theils ſchneidet man die Schleifen derſelben auf, ſo daß ſie einer wahren Bürſte noch ähnlicher wird. Das Kratzen findet als ein Mittel zur Hervorbringung von Glanz in ſolchen Fällen Anwendung, wo die Geſtalt der Arbeitsſtücke weder die Anwendung von Polirpulvern, noch jene des Polirſtahles geſtattet. So können feine goldene und vergoldete Kettchen, desgleichen goldene oder vergoldete Gegenſtände, deren Oberfläche mit feinen erhabenen und vertieften Verzierungen verſehen iſt, nur mittelſt der Kratzbürſte Glanz erhalten. Die Wirkung der Bürſte beſteht natürlich in einem wahren Glattreiben und iſt ſomit jener des Polirſtahles verwandt. Eine andere Benutzung der Kratzbürſten kommt bei'm Vergolden vor. Eiſerne Kratzbürſten gebraucht man zur Reinigung der Feilen von den feinen Metallſpänen, welche ſich darin feſtgeſetzt haben. — Das Poliren auf Holz beſteht in der Hervorbringung eines hohen, ſpiegelartigen Glanzes, vermöge eines durch Reibung aufgetragenen firnißartigen Ueberzuges. a) Wachs-Politur, das ſogenannte Wichſen, wird bei Möbeln nur noch ziemlich ſelten angewendet, und in'sbeſondere bloß bei ſolchen von geringer Art, z. B., aus Eichenholz. Man bedient ſich als Polirwachſes des reinen weißen oder gelben Wachſes, oder einer durch Zuſammenſchmelzen bereiteten Miſchung aus Wachs und etwas Terpentin, reibt damit die Holzfläche,

breitet das Wachs, das ſich angehängt hat, durch fortgeſetzte Reibung mit einem Stücke Kork gleichmäßig aus, nimmt den etwaigen Ueberfluß mittelſt einer ſtumpfen Ziehklinge ab und reibt endlich noch ſo lange mit einem wollenen Lappen, bis der Glanz gehörig zum Vorſcheine gekommen iſt. Um die gelbe Farbe des Eichenholzes zu erhöhen, kann man daſſelbe, vor dem Aufſtreichen des Wachſes, ſehr dünn mit zartgepulvertem gelben Ocher bepudern, oder auch letzteren dem Polirwachſe ſelbſt zuſetzen, indem man es ſchmelzt und mit dem Ocher einrührt. — Die Wachspolitur gewährt nie einen ſehr vorzüglichen Glanz, iſt bei warmer Luft etwas klebrig und hebt auf feinen Hölzern die Adern oder Zeichnungen nicht lebhaft genug hervor; dagegen hat ſie den Vorzug, daß ſie von dem Ungeübteſten leicht, wenn ſie matt geworden iſt, durch Reiben mit Wollenzeug aufgefriſcht werden kann. — b) Die Schellack-Politur, Wiener Politur, franzöſiſche Politur, iſt ein wahrer weingeiſtiger Schellack-Firniß, dem man oft noch andere Harze, wie Maſtix, Sandarach, zuſetzt, deſſen Anwendung aber das Eigenthümliche hat, daß er nicht aufgeſtrichen wird, weil allein auf dieſe Weiſe ein ganz gleichförmiger, ſpiegelglatter Ueberzug dargeſtellt werden kann. Dieſer Firniß giebt einen weit ſchöneren und dauerhafteren Glanz, als das Wachs, und hat deshalb dieſes letztere bei feinen Arbeiten allgemein verdrängt. Das Poliren mit der Schellack-Auflöſung erfordert aber, wenn es vollkommen verrichtet werden ſoll, einen geduldigen und geſchickten Arbeiter. — Zur Bereitung der Politur giebt es verſchiedene Vorſchriften. Am einfachſten verfährt man ſo, daß 1 Pfund Schellack, am beſten von hell orangegelber Sorte, zu kleinen Stücken zerbrochen, in einer Flaſche mit 7 bis 8 Pfund 86gradigen Weingeiſtes (ſpecifiſches Gewicht 0,840) übergoſſen und längere Zeit an einen, dem Sonnenſcheine ausgeſetzten Ort hingeſtellt wird. Man erhält ſo eine trübe Auflöſung, welche nicht filtrirt zu werden braucht, da bei der Anwendung ſelbſt ein Filtriren ſtattfindet, wie ſich nachher zeigen wird. — Sechs Pfund Weingeiſt, worin 18 Loth Schellack, 1 Loth Sandarach und 1 Loth Maſtix, alles von der feinſten Sorte, mit Hilfe einer gelinden Wärme aufgelöſ't werden, geben eine ſehr gute Politur. Man muß ſich mit der Stärke der Politur, d. h., mit der Menge des Weingeiſtes, im Verhältniß zu dem Harzgehalte, in gewiſſem Grade nach der Beſchaffenheit des Holzes richten. Je poröſer das letztere iſt, je mehr es alſo einſaugt, deſto ſtärker ſoll die Politur ſeyn, d. h., deſto weniger Weingeiſt iſt zur Auflöſung zu nehmen. — Oft wird die Politur gefärbt, namentlich roth, wie zum Gebrauch auf Nußbaumholz, durch Zuſatz von Orſeille oder Sandelholzſpänen, undurchſichtig weiß durch Bleiweiß, ſchwarz durch Kienruß; aber niemals kann dieſes Verfahren das etwa nöthige Beizen des Holzes erſetzen oder überflüſſig machen, weil die Politur eine zu ſchwache, daher nicht intenſiv

genug färbende Decke bildet, auch die rothgefärbte bald am Lichte ausbleicht und dann die natürliche unanſehnliche Farbe des Holzes ſichtbar wird. Auf hellfarbigen Holzarten, z. B. Ahorn, iſt die eigenthümliche braune Farbe des Schellacks ſtörend, ſelbſt wenn man die hellſte Sorte dieſes Harzes auswählt. Für ſolche Fälle leiſtet daher die Anwendung des gebleichten Schellacks gute Dienſte. Die beſte Vorſchrift zur Bereitung der **weißen Politur** iſt folgende: Feiner, lichtfarbiger Schellack wird in dem fünffachen Gewichte Weingeiſt bei gelinder Wärme und unter öfterem Umſchütteln aufgelöſ't. Dann bereitet man Chlorwaſſer, indem man 5 Loth Mennige und 2 Loth Kochſalz in einer gläſernen oder ſteingutenen Reibſchale innig zuſammenreibt, nach und nach 4 Pfund reines Brunnenwaſſer zuſetzt, hiermit das Pulver in eine gläſerne Flaſche ſpült und unter öfterem Schütteln, in einem dünnen Strahle, $2\frac{1}{2}$ Loth concentrirte Schwefelſäure hinzugießt. Nach etwa 24 Stunden iſt der ſchnell niederfallende Bodenſatz ganz oder größtentheils weiß geworden, und man gießt das nun fertige Chlorwaſſer klar in eine reine Flaſche ab, in welcher man es, wohl verſtopft, an einem kühlen dunkeln Orte zum Gebrauch aufbewahrt, wenn es nicht ſogleich angewendet werden ſoll. Um damit den Schellack zu bleichen, nimmt man 1 Maaß der eben erwähnten Auflöſung deſſelben, erwärmt ſie zu 34 bis 36° R. und gießt ſie in einem fadenförmigen Strahle langſam in 2 Maaß des Chlorwaſſers, welches in einem Cylinderglaſe oder in einem Topfe ſich befindet und zugleich mit einem Holz- oder Glasſtabe äußerſt ſchnell umgerührt wird. Das Gefäß wird dann zugedeckt, nach drei Stunden ruhigen Stehens der Inhalt durch Leinwand geſeiht, der auf letzterer zurückbleibende gebleichte Schellack ein paar Mal mit kaltem reinen Waſſer ausgewaſchen und an der Luft, allenfalls im Sonnenſcheine, aber nicht auf dem warmen Ofen, getrocknet. Man löſ't denſelben dann in Weingeiſt auf, wie bei der Bereitung der Politur aus rohem Schellack. Die weiße Politur, nach dieſer Weiſe dargeſtellt, erzeugt bei'm Gebrauch einen ſchönen, dauerhaften, ſpiegelglänzenden Ueberzug, der ſo vollkommen durchſichtig iſt, daß die Faſern des Holzes deutlich darunter ſichtbar ſind. Der Schellack erleidet durch das Bleichen einen unbedeutenden Gewichtsverluſt, und das Verfahren gelingt immer gut, wenn man alle gegebenen Umſtände, und namentlich die Temperatur, genau nach der Vorſchrift beobachtet. — Das Auftragen der Politur auf das feingeſchliffene und nachher wieder vom Oele gereinigte Holz geſchieht in folgender Weiſe: Man benetzt ein Stück kleinlöcherigen Badeſchwammes oder einen mehrfach zuſammengelegten Lappen von lockerem wollenen Zeuge, am beſten von einem alten Strumpfe, mit der Schellack-Auflöſung, ſchlägt (einfach oder doppelt) feine, reine und ziemlich abgenutzte Leinwand herum, deren Zipfel zu einem nach oben ſtehenden Handgriffe zuſammengedreht werden; giebt auf die untere Seite des ſo

gebildeten weichen und elaſtiſchen Ballens einige Tropfen klares Baum= oder Leinöl, und fährt nun in bald geraden, bald kreisförmigen oder ſpiralartigen Zügen, unter gelindem Drucke dergeſtalt über die Holzfläche hin, daß ſo viel, als möglich, alle Stellen gleichmäßig getroffen werden. Der Firniß filtrirt ſich, wenn nicht zu viel davon genommen wurde, nur langſam durch die Leinwand, verbreitet ſich auf dem Holze und trocknet darauf unter dem beſtändigen Reiben ein, ſo daß er eine ganz glatte Fläche bilden muß. Das Oel erhält den Ballen ſchlüpfrig und erleichtert ſeine Bewegung; fühlt man, daß derſelbe anzukleben Neigung zeigt, ſo verſieht man ihn von Neuem mit ein paar Tropfen Oel. Sind Holz und Ballen trocken geworden und hat erſteres den gehörigen Glanz angenommen, ſo iſt die Arbeit beendigt; es wäre denn, daß die Firnißlage noch nicht ſtark genug gefunden werde, in welchem Falle das Verfahren ein oder einige Male wiederholt werden muß. Iſt der Firniß etwas ſtark oder harzreich, ſo nimmt er nicht ohne Weiteres die erforderliche Spiegelglätte an; man muß dann zuletzt bloß mit Weingeiſt und etwas Oel, ohne Firniß, poliren, wodurch die Ungleichheiten gleichſam verwaſchen werden. Das Poliren muß mit größter Reinlichkeit in einem von Staube freien Locale und nahe an einem Fenſter vorgenommen werden. Letzteres, damit der Fortgang der Arbeit leicht zu beobachten und jedem Fehler ſogleich abzuhelfen iſt; zur Winterszeit muß der Arbeitsraum geheizt ſeyn, weil in der Kälte der Firniß krümelig wird und ſich ungleich ausbreitet. Nie darf der Ballen ruhig auf einer Stelle bleiben, weil er dann in gewiſſem Grade anklebt und einen häßlichen Fleck verurſacht. Sehr wichtig iſt es, daß das zum Schleifen des Holzes angewendete Oel auf das Sorgfältigſte vor dem Poliren entfernt werde; wird dies verſäumt, ſo ſchlägt das Oel durch die Politur und bildet nach einiger Zeit auf deren Oberfläche zahlreiche matte Flecke, welche eintrocknen und nur durch erneuertes Poliren wegzuſchaffen ſind. Daher müſſen ſo oft neue Möbel, an welchen man dieſen Fehler bemerkt, nach ein paar Monaten nachpolirt werden. Talg, wenn er ſtatt Leinöl bei'm Schleifen gebraucht wurde, ſchlägt entweder gar nicht durch, oder läßt ſich — da er nicht trocknet — durch Abwiſchen entfernen. Hierin liegt alſo ein Vorzug des Talges. — Schmuzig gewordene polirte Holzarbeiten laſſen ſich mittelſt eines Schwammes mit reinem Waſſer oder Seifenwaſſer abwaſchen. — Man hat ſich bemüht, eine Kopal=Politur, ſtatt der mit Schellack bereiteten, in Anwendung zu bringen, indem jene durch Farbloſigkeit, beſondere Härte und vorzüglichen Glanz ſich auszeichnet. Da indeſſen die Bereitung eines weingeiſtigen Kopalfirniſſes mit ziemlichen Weitläufigkeiten verbunden iſt und derſelbe immer dünn ausfällt, alſo nur mit vieler Arbeit einen genügend ſtarken Ueberzug liefert, ſo hat er wenig Eingang gefunden. Man kann ihn jedoch vortheil-

haft anwenden, um die letzte Schicht der Politur damit zu bilden. Die Bereitung des geiſtigen Kopalfirniſſes kommt weiter unten vor. — Das Poliren gedrechſelter Waaren unterſcheidet ſich von dem der Tiſchlerarbeiten nur dadurch, daß es auf der Drehbank geſchieht, indem man einen, wie oben zubereiteten, mit Politur und Oel verſehenen Ballen an den in Umdrehung begriffenen Gegenſtand anhält. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 416. II. 216.)

Porzellan, ſ. Thonwaarenfabrication.

Poſamentirſtuhl, ſ. Bandfabrication.

Pottaſchen-Bereitung. An Aſche giebt die Eiche, die Fichte und Tanne 0,4 Procent; nach anderen Verſuchen die Eiche 1,2, die Buche 0,58, die Weinrebe 3,4, die gemeine Neſſel 10,6, die gemeine Diſtel 4,0, das Farrenkraut 5,0 Procent u. ſ. w. An in Waſſer löslichen Salzen ſind in der Aſche der Eiche 15 Procent, der Buche 24 Procent, der Linde 11 Procent, der Birke 16 Procent, der Tanne 11 Procent und der Fichte 14 Procent. Gewinnung der Pottaſche. Durch Eindampfen der in Waſſer löslichen Beſtandtheile der Pflanze erhält man die Pottaſche; nur in Ländern, wo das Holz und der Dünger wenig Werth haben, kann man ſie mit Vortheil darſtellen. Im preußiſchen Staate erhält man ſie größtentheils aus Rußland; je nachdem man an Holz oder anderen vegetabiliſchen Subſtanzen Ueberfluß hat, werden auch dort verſchiedene Materialien zum Verbrennen angewendet. Um ein Beiſpiel der Bereitungen derſelben anzuführen, will ich die Methode angeben, welche man auf den großen Landgütern in der Nähe von Kiew anwendet. Zur Fabrication der Pottaſche wird dort die Aſche angewendet, welche man bei techniſchen Gewerben auf den Landgütern gewinnt, als bei der Bierbrauerei, der Branntwein-Fabrication u. ſ. w.; der größte Theil wird aber von den Bauern geliefert, welche verpflichtet ſind, dem Gutsherrn eine beſtimmte Menge Aſche abzuliefern. Die Aſche, welche nach und nach im Winter und im Sommer gewonnen und in ein Loch auf dem Hofe geſchüttet wird, iſt ſchlecht; die Aſche dagegen, welche man im Frühjahr und Herbſt durch Verbrennen des Unkrautes auf ein Mal gewinnt, iſt ſehr gut. Dieſe Aſche wird unter einem Dache aufbewahrt und am Ende Mai's verarbeitet. Das Arbeitshaus beſteht aus einer Strohhütte, worin drei Abtheilungen **A B C**, Taf. **XXII.** und Taf. **XXIII.**, Fig. 144 gemacht werden. In der Abtheilung **A** ſtehen die Gefäße zum Auslaugen, wozu man Theertonnen verwendet, welche in zwei Hälften geſägt werden; dieſe werden zur Hälfte mit Aſche gefüllt, worauf vermittelſt Leitungsrinnen Waſſer gepumpt wird. Wenn das Waſſer 24 Stunden darauf geſtanden hat, ſo wird es in ein großes gemauertes Baſſin a gebracht, und auf die Aſche wird noch ein Mal Waſſer gegoſſen, welches man aber länger darauf ſtehen läßt und alsdann auch in das Baſſin bringt; hierauf wird zum dritten Male

Waſſer auf die Aſche gegoſſen und dieſe damit ſtark angerührt. Die Flüſſigkeit, welche man alsdann erhält, wird in Gefäße gegoſſen, worin friſche Aſche eingefüllt worden iſt. Den Rückſtand wirft man aus den Gefäßen heraus und füllt ſie von Neuem mit Aſche. Aus dem großen Reſervoir **a** wird die Auflöſung in kupferne Keſſel **b b**, von 8 bis 10 Fuß Durchmeſſer und 2 bis 3 Fuß Tiefe, hineingepumpt und abgedampft. Die Feuerung geſchieht mit Stroh, welches unter der Pfanne brennt, und der Rauch entweicht durch einen Schornſtein, welcher in der Mitte zwiſchen beiden Pfannen angebracht iſt; anfangs wird ſtark, nachher mit Vorſicht gefeuert und die Flüſſigkeit dann auch fortwährend umgerührt. Wenn die Lauge gehörig concentrirt worden iſt, wird ſie in hölzerne Bottiche gebracht, in welchen man ſie erkalten läßt, indem man ſie einige Male des Tages umrührt. Aus dieſen Bottichen nimmt man die Cryſtalle, welche ſich bilden und braun ausſehen, mit einem Siebe heraus und wirft ſie in Kaſten. Was nicht cryſtalliſirt, wird in das große Reſervoir **a** zurückgeſchüttet. Die Cryſtalle werden in einem Ofen, welcher einem Backofen ähnlich iſt und aus Steinen aufgemauert wird, entwäſſert (calcinirt); dieſer Ofen, Taf. **XXII.** und **XXIII.**, Fig. 145, ſteht in der Abtheilung **C.** In dem gewölbten Raume **c** und unter demſelben in **d** macht man Feuer an. Iſt der Ofen gehörig heiß, ſo nimmt man aus dem gewölbten Raume **c** das Feuer heraus und ſchüttet die Cryſtalle hinein; das Feuern unterhalb **d** ſetzt man fort. Der Raum **c** wird von unten und oben erwärmt, und oberhalb deſſelben iſt ein Schornſtein, wodurch der Rauch entweicht. Die Pottaſche nimmt zuerſt eine rothe, dann eine bläuliche und zuletzt eine weiße Farbe an; man läßt ſie alsdann erkalten und füllt ſie, zum Verſchicken, in Fäſſer. So unvollkommen dieſe Methode auch iſt, ſo iſt ſie doch in einem Lande, wo die kupfernen Keſſel mehr Werth haben, als das ganze Gebäude, und wo man aus der Aſche des zur Verbrennung angewendeten Strohes und der Reiſer das Brennmaterial bezahlt erhält, ſehr vortheilhaft. Da der Transport der Aſche mehr koſten würde, als der der Gefäße, ſo pflegt man dieſe von einem Landgute zum andern zu bringen. An andern Orten dampft man die Auflöſung, welche man durch Ausziehen der Aſche mit Waſſer erhalten hat, in eiſernen Pfannen zur Trockne ein und erhitzt die feſte zurückgebliebene Maſſe in einem Flammenofen. Für die Anwendung der Pottaſche iſt es von Wichtigkeit, den Gehalt derſelben an reinem kohlenſauren Kali zu bekommen; man findet ihn, indem man ermittelt, wie viel Schwefelſäure eine abgewogene Menge Pottaſche zur Neutraliſation bedarf: 866,35 Theile reines kohlenſaures Kali werden durch 613,64 Theile, oder 142,2 Theile durch 100 Theile concentrirte Schwefelſäure geſättigt. Um dieſe Probe auszuführen, macht man ſich eine Probeflüſſigkeit von verdünnter Schwefelſäure, indem man zu 12 Thei-

len Waſſer 1 Theil concentrirte Schwefelſäure hinzuſetzt; von dieſer Flüſſigkeit gießt man in ein Probeglas, Taf. XXII. und XXIII., Fig. 146, worin etwas mehr als 50 Gramm Waſſer hineingehen, ſo viel, daß es faſt damit gefüllt iſt. Man löſ't nun 5 Gramm geſchmolzenes kohlenſaures Kali in Waſſer auf und ſetzt zu der Auflöſung etwas Lackmustinctur hinzu; darauf gießt man ſo viel von der Säure hinein, bis die Flüſſigkeit weinroth geworden iſt, welches eintritt, wenn das einfach=kohlenſaure Kali in zweifach=kohlenſaures umgeändert worden und ein Ueberſchuß von Kohlenſäure in der Flüſſigkeit enthalten iſt. Der rothe Strich, welchen man auf Lackmuspapier mit dieſer Flüſſigkeit macht, wird bei'm Trocknen wieder blau, indem die Kohlenſäure, welche die Röthung bewirkte, entweicht. Zu der weinrothen Flüſſigkeit tröpfelt man dann ſehr vorſichtig ſo viel Schwefelſäure, bis der rothe Strich auf Lackmuspapier bei'm Trocknen roth bleibt; die weinrothe Farbe der Flüſſigkeit iſt alsdann in eine zwiebelrothe umgeändert worden. Am Probeglaſe bemerkt man, wie viel man von der verdünnten Säure verwendet hat, und theilt den Raum, den ſie einnahm, in 100 Theile, dem Maaße nach. Von der Pottaſche, welche man unterſuchen will, wägt man 5 Gramme ab und ſättigt mit der Probeflüſſigkeit, vermittelſt des Probeglaſes, die Auflöſung derſelben auf die angeführte Weiſe. Da man ſo viel Pottaſche nimmt, als man vorher kohlenſaures Kali genommen hatte, ſo geben die Maaßtheile der verdünnten Säure, welche man zuſetzen muß, den Gehalt der Pottaſche in Procenten an; muß man 60 Theile von der Säure zuſetzen, ſo enthält ſie 60 Procent kohlenſaures Kali und 40 Procent fremde Beſtandtheile. Der Gehalt der Pottaſche iſt natürlich nach der größeren oder geringeren Sorgfalt, welche bei der Darſtellung angewendet worden iſt, verſchieden; die entwäſſerte ruſſiſche Kronaſche enthält 32 Procent und die käufliche waſſerhaltige 73 Procent kohlenſaures Kali. — Aus der Pottaſche kann man ſich kohlenſaures Kali für verſchiedene Zwecke hinreichend rein verſchaffen; wenn man auf 1 Theil Pottaſche 1 Theil Waſſer gießt, ſie einige Tage damit ſtehen läßt, jedoch ſie von Zeit zu Zeit umrührt und zuletzt abgießt; der größte Theil der fremden Beimengungen, in'sbeſondere das ſchwefelſaure Kali, bleibt alsdann ungelöſ't zurück. Die Auflöſung dampft man ein, bis die Flüſſigkeit von dem ſich ausſcheidenden Salze trübe zu werden anfängt, und läßt ſie unter fortdauerndem Umrühren, um kleine Cryſtalle zu bilden, erkalten; man trennt darauf die Cryſtalle durch Filtriren vermittelſt eines Spitzbeutels, und indem man ſie mit einer concentrirten Auflöſung von kohlenſaurem Kali etwas abwäſcht, von der Mutterlauge, worin kieſelſaures Kali und das Chlorkalium aufgelöſ't bleiben. Die Cryſtalle entwäſſert man bei gelinder Wärme, löſ't ſie in kaltem Waſſer wieder auf, wobei auch Kieſelſäure zurückbleibt, und dampft die Auflöſung wieder zur Trockne ab. Reiner, als auf dieſe Weiſe,

erhält man das kohlenſaure Kali, wenn man gereinigtes ſaures wein-ſteinſaures Kali (gereinigten Weinſtein) in einem Tiegel aus Guß-eiſen bis zum ſchwachen Rothglühen erhitzt und die zurückbleibende Maſſe, welche aus kohlenſaurem Kali und Kohle beſteht, entweder mit Waſſer auszieht, oder an der Luft Waſſer anziehen läßt und dann filtrirt. Aber auch dieſes enthält Kieſelſäure, jedoch weniger als das kohlenſaure Kali, welches man durch Glühen von zweifach-kohlenſaurem Kali erhält. Läßt man Weinſtein und Salpeter zu-ſammen abbrennen, ſo enthält das kohlenſaure Kali ſalpetrichte Säure; trägt man das Gemenge in einen erhitzten Tiegel und läßt es ver-puffen, ſo enthält es Cyankalium. Am reinſten erhält man es, wenn man das durch Glühen von Weinſtein bereitete kohlenſaure Kali mit Oxalſäure ſättigt und dieſes, indem man noch eben ſo viel Oxalſäure zuſetzt, in zweifach-oxalſaures Kali umändert, welches man durch Umcryſtalliſiren reinigt und dann glüht. Wegen der gro-ßen Schwierigkeit, reines kohlenſaures Kali, und folglich auch rei-nes Kali, darzuſtellen, ſind für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen das kohlenſaure Natron und das Natron, welches man ſehr leicht rein erhält, vorzuziehen. (**Mitſcherlich**, II. 1. S. 20. — **Schu-barth**, I. S. 280.)

Prägen, ſ. **Münzen**.

Preſſe iſt eine Vorrichtung, um Körper ſtark und ſchnell zu-ſammenzudrücken. In der Oeconomie, wie in der Technik, wird ein ſehr ausgedehnter Gebrauch von Preſſen gemacht, und man unter-ſcheidet nach dem Zwecke ihrer Anwendung, z. B., Wein-, Oel-, Papier-, Zeug-, Siegel-, Buchbinder-, Buchdrucker-Preſſen ꝛc., deren Conſtruction ihrer Beſtimmung angemeſſen eingerichtet wird. Man kann ſie im Allgemeinen in 3 Claſſen abtheilen, je nachdem der Druck feſter Körper, flüſſiger oder luftförmiger Körper bei ih-nen wirkt. Erſte Claſſe von Preſſen, wo der Druck feſter Körper wirkt (mechaniſche Preſſen). Dieſe Claſſe zerfällt in Hebel-Preſſen, Keil-Preſſen, Schrauben-Preſſen, Walzen-Preſſen und Knie-Preſ-ſen. Ein Beiſpiel einer einfachen **Hebelpreſſe** giebt die allgemein bekannte Ciderpreſſe; indeß wird ſelten von dieſer Art Preſſe Ge-brauch gemacht, indem ſie namentlich dadurch unbequem wird, daß ſie zur Hervorbringung eines ſtarken Druckes eines langen, mithin viel Raum erfordernden Hebelarmes bedarf. — Bei den **Keil-preſſen** wird der paſſende Klotz oder der ihn drückende Balken mittelſt eines Keiles bewegt, der durch die Schläge eines Hammers oder die Stöße eines Balkens getrieben wird. Dieſe Keilpreſſen ſind die einfachſten und wohlfeilſten, und ihre Wirkſamkeit kann bis zu einer bedeutenden Höhe getrieben werden; ſie haben aber den Nachtheil, daß es eine geraume Zeit erfordert, bis der Keil heraus-genommen, eingeſteckt und eingetrieben iſt, und daß die Schläge oder Stöße, die ihn bewegen, zugleich ſehr ſtark erſchütternd auf die

ganze Maſchine wirken. Sie finden kaum anders, als zu Oel- und Obſt-Preſſen Anwendung. Am häufigſten von dieſer Claſſe iſt die Anwendung der Schraubenpreſſe, denn von dieſer Art ſind die gewöhnlichen Siegelpreſſen, Buchbinder-, Buchdrucker-, Kelter-, Papier- und zahlloſe andere Preſſen. Ihre Conſtruction iſt im Allgemeinen von der Art, daß eine Schraubenſpindel, deren Stärke der erforderlichen Gewalt angemeſſen iſt, in einer gleichfalls hinlänglich ſtarken Schraubenmutter um ihre Achſe gedreht wird und dadurch den zu preſſenden Gegenſtand niederdrückt. Die Umdrehung der nämlichen Schraube geſchieht nur bei ſogenannten Klemmſchrauben, Zwingen u. dergl., vermittelſt eines ränderfreien Knopfes, eines flachen Schwanzes oder zweier flügelförmiger Lappen; in der Regel aber bedient man ſich des Hebels, welcher aus einer, durch den dickern Theil der Schraubenſpindel geſteckten, an den Enden mit beiden Händen anzufaſſenden Stange, oder aus einem, bloß mit ſeinem einen Ende durchgeſteckten, längern oder kürzern Balken beſteht, die man am andern Ende entweder mit der Hand, oder vermittelſt eines Seiles bewegt, welches, zur Vermehrung der Kraft, um einen, gleichfalls durch Hebelarme gedrehten, Baum gewunden wird. Solcher Vorrichtungen laſſen ſich aus den allgemeinen Grundſätzen der Mechanik eine Menge annehmen, die keiner beſondern Beſchreibung bedürfen; dahin gehört auch die durch Hopkinſon vorgeſchlagene und mit dem beſondern Namen Athol-Preſſe bezeichnete Conſtruction. Bei dieſer iſt die verticale Hauptſchraube unten mit einem gezahnten Rade verſehen, welches durch eine Schraube ohne Ende herumgedreht wird. Daß man hierdurch, ohne einen langen Hebel und einen beſondern Baum (den ſogenannten Tummelbaum) zum Aufwinden des Seiles zu bedürfen, alſo auf einen viel kleinern Raum beſchränkt, eine außerordentliche Kraftvermehrung erhalten könne, folgt von ſelbſt; allein es iſt zugleich auch nothwendig, daß der Zeitaufwand in gleichem Grade vermehrt werde. Um daher die Umdrehungen der Schraube ohne Ende zu beſchleunigen, verſieht Hopkinſon dieſe mit drei auf ihrer Achſe verticalen und zugleich ſchweren Hebelarmen in der (außerweſentlichen) Geſtalt von Mannsſchenkeln, die haspelartig herumgeſchleudert werden. Vermittelſt der Schraubenpreſſen kann man allerdings eine außerordentliche Gewalt erzeugen, und ſie geben, ohne Widerrede, einen ſehr großen Nutzeffect; in'sbeſondere iſt der ganz ungewöhnlich, welchen Hopkinſon durch ſeine Atholpreſſe erhalten zu haben vorgiebt; zugleich aber iſt der Widerſtand der Reibung bei ihnen ausnehmend groß und bei denen, deren Schrauben nicht von ſelbſt wieder zurückgehen, auf jeden Fall größer, als ihre Kraftäußerung. Unter allen Schrauben aber hat die ohne Ende die ſtärkſte Reibung, und dieſes Hinderniß iſt daher bei der Atholpreſſe um ſo größer. Inzwiſchen läßt ſich auch dieſe durch Anwendung langer Hebelarme überwinden. Ein Haupthin-

derniß aber, weswegen ſich die Gewalt der Schraubenpreſſen nicht über eine gewiſſe Grenze erhöhen läßt, liegt in dem Umſtande, daß die Schraubengänge eine bedeutende Dicke haben müſſen, wenn ſie dem Zerbrechen nicht ausgeſetzt ſeyn ſollen, wodurch aber das Verhältniß dieſer Dicke zum Umfange der Schraubenſpindel, und ſomit alſo die Wirkſamkeit der Schrauben, vermindert wird, wenn man jenen Umfang, und dadurch zugleich das Gewicht, namentlich der eiſernen Schraubenſpindeln, nicht übermäßig vergrößern will. Hierzu kommt endlich der Umſtand, daß auch die Schraubenmuttern unverhältnißmäßig dick ſeyn müſſen, oder keine hinlängliche Sicherheit dagegen gewähren, daß ſie dem außerordentlichen Drucke gegen ihre innern Wandungen nachgeben und zerriſſen werden, wonach alſo die Schraubenpreſſen ungeachtet der ungeheuern Gewalt, deren Ausübung ſie geſtatten, dennoch in dieſer Beziehung den hydrauliſchen Preſſen nachſtehen. Die Walzenpreſſen, wo der zuſammenpreſſende Körper zwiſchen 2 Walzen hindurchgeht, erfahren nur in gewiſſen Fabriken Anwendung. — Die Kniehebelpreſſe. Eine ſehr wirkſame Preſſe iſt die horizontale Preſſe mit Kniehebel und Schraube, welche von den Herren Barker, Sudds, Adkins und Comp. in Rouen conſtruirt und im polytechniſchen Centralblatte, 1836, Nr. 68 beſchrieben und abgebildet iſt. Sie empfiehlt ſich durch Einfachheit und kräftige Wirkung und wird hauptſächlich als Oelpreſſe angewendet. Die Anwendung dieſes Princips zu preſſenden Maſchinen iſt zwar ſehr alt; doch ſcheint daſſelbe in neuerer Zeit weniger Anwendung gefunden zu haben, als zu wünſchen wäre, und erſt ganz neuerlich hat man es bei Preſſen angewendet, wie wir auch im Artikel Buchdruckerkunſt ſehen. Ueberall, wo der Widerſtand mit dem Drucke wächſt, empfiehlt ſich der Kniehebel, da bei ihm die Kraft ebenfalls im Wachſen begriffen iſt. Die Größe der ausgeübten Kraft hängt vorzüglich von den Dimenſionen der Haupttheile ab. — Zweite Claſſe von Preſſen, wo der Druck einer Flüſſigkeit wirkſam iſt (hydromechaniſche Preſſen). Hiervon giebt es zwei Hauptarten: 1) die hydroſtatiſche oder Real'ſche Preſſe, welche zur Extraction von organiſchen Subſtanzen gebraucht wird, aber in der Technik kaum Anwendung findet. 2) Die hydrauliſche, Bramah'ſche oder Waſſerpreſſe. Dieſe Preſſe beruht auf dem bekannten hydroſtatiſchen Grundſatze, daß der Druck nach Verhältniß der Fläche zunehme. Die Erfindung derſelben wird dem Engländer Bramah zugeſchrieben. Die Preſſe gewährt den Vortheil, daß ſie einen ſehr kleinen Raum einnimmt und wirkſamer, als alle bekannten Preſſen iſt; man wendet ſie daher in Fabriken zum Preſſen der Zeuge, in Papiermühlen zum Preſſen des Papieres und zu vielen andern Zwecken, ja ſogar zum Ausreißen von Baumſtämmen, zum Heben ſchwerer Laſten u. ſ. w. an. Das Princip bei dieſer Preſſe iſt das folgende: Das Waſſer in einer ſehr dünnen

Röhre wird mit dem in einer ſtärkern in Verbindung geſetzt; in dem erſtern wird ein Kolben herabgedrückt, welcher das Waſſer in das weitere Rohr preßt und hierdurch einen in dieſem befindlichen Kolben, auf welchem die Laſt liegt, hinauftreibt. Der Kolben in der engen Röhre wird durch eine, auf einen Hebel drückende Kraft herabgedrückt. Wir wenden uns nun mit Hilfe der Figg. 147—150 zu einer detaillirten Beſchreibung der Bramah'ſchen Preſſe, welche in der Abbildung, als zum Packen oder Preſſen von Zeugen, Papier ꝛc. angewendet, dargeſtellt worden iſt. **F** iſt ein kurzer, ſtarker, gußeiſerner, genau ausgebohrter Cylinder, mit einem maſſiven, ſehr genau abgedrehten, ebenfalls eiſernen Kolben **D**. Der Cylinder hängt in den Balken und in der Platte, welche das Fundament der Preſſe bilden, unterhalb des Bodens. **A A** ſind zwei ſtarke eiſerne Säulen, entweder cylindriſch, oder von irgend einer andern beliebigen Form; oben ſind ſie durch einen Querbalken bei **a a** durch Schrauben und Muttern, oder, wie in Fig. 147, durch Keile miteinander verbunden. Mit dem obern Ende des Kolbens **D** iſt eine eiſerne Platte **E**, die Preßplatte, verbunden, deren obere Fläche genau geebnet, deren untere Fläche mit Verſtärkungsrippen verſehen iſt, und die zwiſchen den beiden Säulen **A** geleitet wird. **L** iſt der Waſſerkaſten der Druckpumpe und **b** eine enge Röhre, welche die Pumpe mit dem Cylinder verbindet. Der auf der kleinen Oberfläche des Ventils, wo die Röhre in den Cylinder tritt, ausgeübte Druck wird in der Preſſe ſo viel Mal multiplicirt, als die Oberfläche des Kolbens **D** die des Ventils überſteigt. Wenn, z. B., der Durchmeſſer des Ventils $\frac{1}{4}$ Zoll und der des Kolbens 6 Zoll beträgt, ſo werden ſich die Oberflächen der Querſchnitte wie $\frac{1}{16}$: 36 oder wie 1 : 576 verhalten. Ein Druck von 100 Pfund auf das Ventil wird daher einen Druck von 57,600 Pfunden auf den Preßkolben, und bei einem Verhältniſſe der Hebelarme von 1 : 10 würden 100 Pfunde bei **H** einen Druck von 576,000 Pfunden bei **E** veranlaſſen. Dies iſt das einfache Princip dieſer mächtigen Maſchine; allein wo ein ſo bedeutender Druck auszuhalten, iſt eine ſehr ſorgfältige und genaue Arbeit der Maſchine und ganz beſonders der Liederung erforderlich. In dem vorliegenden Falle beſteht die Preſſe nur aus einer Pumpe; bei den ſehr wirkſamen Maſchinen dieſer Art giebt es deren aber drei, vier und ſelbſt mehr, und ſie werden, wie die Feuerſpritzen, mit doppelten Hebeln oder Druckbäumen in Bewegung geſetzt, und zuweilen iſt der Preßcylinder an beiden Enden offen, der Kolben geht durch beide, und ſein Durchmeſſer iſt an dem obern Ende bedeutender, als an dem untern, ſo daß die drückende Oberfläche der Unterſchied zwiſchen den beiden Durchſchnitten iſt. Ein Vortheil ſolch' einer Einrichtung iſt auch der, daß die Kolbenſtange auf ihrem Wege geleitet wird, ohne daß dazu ein äußerer Körper erforderlich iſt; auch iſt es in dieſer Form zweckmäßiger, eine ziehende, als eine

ſchiebende oder drückende Kraft anzuwenden. Häufig erfolgt die Bewegung auch durch Dampfmaſchinen. Die Pumpe, Taf. **XXII.** und **XXIII.**, in Fig. 150 **a** im ſenkrechten Durchſchnitte dargeſtellt, iſt nicht weſentlich von jeder anderen Druckpumpe verſchieden. Unten iſt ſie mit einem Ventile, welches gewöhnlich ein Kegelventil iſt, verſehen, durch welches das Waſſer aus dem Waſſerkaſten in den Pumpenſtiefel eintritt, wenn der Kolben gehoben wird. Ein anderes Ventil öffnet ſich nach der Röhre **b** zu, um das Waſſer, wenn der Kolben darauf wirkt, in die Röhre und den Cylinder zu laſſen. Ferner iſt die Röhre mit einem Sicherheitsventile **k** verſehen, welches aus einem Stahlſtäbchen beſteht, und endlich mit einem Schraubenhahne **i**, der den Zweck hat, den Preßkolben wieder niedergehen und das darin befindliche Waſſer wieder in den Kaſten fallen zu laſſen, wenn die Operation beendigt, oder zu irgend einer andern Zeit ein Entleeren erforderlich iſt. Wir wenden uns nun zu der Liederung des Preßkolbens, die den Zweck hat, daß kein Waſſer verloren geht. Der Kolben **D** iſt zu dem Ende bei **o o**, Taf. **XXII.** und **XXIII.**, Fig. 148 mit einem ledernen Ringe umgeben, deſſen Form durch Fig. 149 deutlich wird. Fig. 148 ſtellt nämlich das obere Ende des Preßcylinders und Fig. 149 das Leder dar, welches wie ein Aermel umgeſchlagen iſt. Wenn das Leder auf ſeinem Platze liegt, ſo wird es durch einen kupfernen Ring auseinandergehalten, der zwiſchen die beiden Lagen des Leders eintritt. Dieſer ganze Ring liegt in einer Vertiefung des Cylinders **F**. Das Leder wird durch einen meſſingenen oder bronzenen Ring **m** zurückgehalten, den eine noch tiefere Vertiefung in dem Cylinder aufnimmt, wie die Figur zeigt. Die innere Oeffnung des Ringes **m** ſchließt genau an den Kolben **D**, während der andere, mittelſt des kupfernen Ringes, an die Cylinderwand gedrückt wird. Sobald nun das Waſſer in den großen Cylinder tritt, ſo dringt es zwiſchen den Umſchlag des ledernen Ringes und drückt es ſehr feſt, auf der einen Seite gegen den Kolben und auf der andern gegen den Cylinder, und dieſes feſtere Anſchließen nimmt mit dem Drucke des Waſſers zu, ſo daß unter dieſen Umſtänden eine vollkommene Waſſerdichtigkeit erlangt wird. Der metallene Ring **m** wird ſehr genau auf der Drehbank ab- und ausgedreht, und er paßt genau in die zu ſeiner Aufnahme beſtimmte Vertiefung. Um ihn in dieſelbe hineinzubringen, iſt er mittelſt einer Säge in fünf Segmente zerſchnitten, wie Taf. **XXII.** u. **XXIII.**, Fig. 150 **a** zeigt. Drei von dieſen Schnitten liegen in dem Halbmeſſer; die beiden andern ſind aber einander parallel. Bei'm Einlegen dieſes Ringes (nachdem der lederne und kupferne an ihre Stellen gelegt worden ſind) bringt man zuerſt die vier Segmente mit den radicalen Linien hinein und zuletzt die mit den parallelen Seiten. Alsdann wird der Kolben **D** hineingeſteckt. Früher, und bei manchen Preſſen auch noch jetzt, wurde der Ring **m**, welcher die

lederne Liederung niederhält, durch mehrere Schraubenbolzen an ihrer Stelle erhalten; allein da dieſe eine größere Laſt zu tragen hatten, als die ganze Kraft der Preſſe, ſo wurden ſie häufig loſe oder gar herausgetrieben, und die ganze Liederung gab nach. Ueber dem Ringe m wird das Werg oder irgend eine andere ähnliche Subſtanz, die mit Oel getränkt iſt, geſtopft und oben ein Ring als Deckel darauf gelegt und befeſtigt. Dieſe obere Liederung dient dazu, den Kolben mit Oel zu verſehen und jede Subſtanz abzuhalten, die ſeine Oberfläche beſchädigen könnte. Die Wirkung dieſer Preſſe iſt ſehr leicht verſtändlich, wenn wir annehmen, daß die Pumpe, der Cylinder und die Verbindungsröhre b mit Waſſer angefüllt ſey und daß der Waſſerkaſten L einen hinlänglichen Vorrath von Waſſer enthalte. Wird der Hebel H gehoben, ſo geht die Kolbenſtange f auch in die Höhe, ſo daß ein luftverdünnter Raum unter ihr bleiben würde, wenn die Atmoſphäre nicht das Waſſer durch das untere oder Saugventil hineintriebe. Indem nun der Hebel niedergedrückt wird, vermindert der Kolben, indem er ebenfalls niedergeht, den Raum in der Pumpe; das untere Ventil wird dadurch geſchloſſen und das Waſſer durch das obere Ventil und durch die Röhre b in den großen Cylinder F getrieben, um den Kolben D und die Preßplatte E mit ihrer Belaſtung zu heben, und zwar auf eine, mit der Menge des eingedrückten Waſſers im Verhältniſſe ſtehenden Menge. Bei dem darauf folgenden Aufgange des Pumpenkolbens verhindert das ſich ſchließende obere Ventil den Rückfall des Waſſers und folglich auch des Cylinders D. Durch eine Wiederholung deſſelben Proceſſes wird mehr Waſſer eingetrieben, und der Druck kann daher ſehr verſtärkt werden. Um zu verhüten, daß das Rohr oder der Stiefel durch übermäßiges Einpumpen durch den Druck des Waſſers zerſpringen, dient das Sicherheitsventil k, welches ſich alsdann hebt und Waſſer herausdringen läßt. Will man die Wirkung der Preſſe aufheben, ſo muß das Entleerungsventil i aufgehoben und geöffnet werden; das Waſſer ſtrömt dann aus der Preſſe in den Waſſerkaſten L zurück und die Preßplatte E, ſo wie der Kolben D, ſinken durch ihr eigenes Gewicht wieder nieder. Von der verhältnißmäßigen Kraft einer einzigen hydrauliſchen Preſſe redeten wir ſchon weiter oben, wir bemerkten aber auch, daß, wenn ein ſtärkerer Druck erforderlich ſey, mehrere Pumpen angewendet wurden. In dieſem Falle iſt es gewöhnlich ſehr zweckmäßig, mit ſteigendem Drucke eine Pumpe nach der andern von der Preſſe, durch Schließung des oberen Ventils, abzuſondern, ſo daß am Ende die Kraft von ſechs oder mehreren Menſchen nur auf eine Pumpe angewendet wird. Die Bewegung des Preßkolbens iſt natürlich bei mehreren Pumpen ſchneller, als bei einer. Man erlangt aber auf die angegebene Weiſe oft einen Druck von vielleicht 200 und noch mehreren Tonnen. Preſſen dieſer Art werden zum Probiren eiſerner Ketten angewendet. Viele hydrauliſche Preſſen, die fortwährend im Gebrauche ſind, wie, z. B., bei

der Oelfabrication, werden durch Waſſer- oder Dampfkraft in Bewegung geſetzt. — Sehr kräftige hydrauliſche Preſſen werden auch zum Packen der Baumwolle angewendet, um dieſelbe auf ein möglichſt geringes Volumen zu reduciren, welches bei dem Transporte von großer Wichtigkeit iſt. Die Pumpen, deren mehrere bei einer Preſſe angewendet werden, haben 1¼, und der Preßcylinder hat 7 Zoll im Durchmeſſer. — Dritte Claſſe von Preſſen, wo Luft der drükkende Körper iſt (Luftpreſſen). Sie werden aber, ſo wie die Real'ſchen Preſſen, nur zur Extraction gebraucht. (Hartmann's Handbuch des Maſchinen- und Fabrikenweſens, I. 403. II. 1425.)

Pulver, ſ. Schießpulver.

Pumpe nennt man eine Maſchine, welche dazu dient, Waſſer aus einem tiefern auf einen höher gelegenen Punct zu heben. Alle Pumpen laſſen ſich in drei Gattungen eintheilen: in Saugpumpen, Druckpumpen und vereinigte Saug- und Druckpumpen. — Eine Saugpumpe beſteht im Weſentlichen aus folgenden Theilen: aus einer geraden oder gebogenen Röhre **AB**, Fig. 151, Taf. **XXIV.**, dem Saugrohre, welches unter der Oberfläche des zu hebenden Waſſers **cd** ſteht, ſich unten trichterförmig ausmündet, damit der Zufluß des Waſſers mit der geringſten Zuſammenziehung ſtattfinde, und daſelbſt auch meiſtens noch mit einem Siebe **ab**, zur Abhaltung aller Unreinigkeiten vom Innern des Saugrohres, verſehen iſt. — Ueber dem Saugrohre befindlich und mit dieſem durch Schrauben verbunden, iſt das gewöhnlich weitere Kolbenrohr **CD**, auch Pumpenſtiefel genannt, vorhanden. An der Verbindung beider Rohre iſt das Saugrohr mit einem Ventile **f**, dem ſogenannten Saugventile, verſchloſſen. In ſeiner einfachſten Form beſteht es aus einer, um ein zwiſchen beide Rohre geſchraubtes, ledernes Charnier beweglichen Klappe, die von unten nach oben aufſchlägt. Das Kolbenrohr muß im Innern möglichſt cylindriſch und concentriſch und daher genau ausgebohrt ſeyn, damit der Kolben **G** ſo genau, als thunlich, darin ſchließe und ohne zu große Reibung im Kolbenrohre bewegt werden könne. Der Kolben **G** iſt mit einer cylindriſchen, oder auch wohl mit einer coniſchen Oeffnung durchbohrt, welche mit einer Klappe, dem Kolbenventile **g**, welches gleiche Einrichtung mit dem Saugventile hat, verſchloſſen werden kann. An dem Kolben ſitzt die Kolbenſtange **HJK**, und an dieſer der Hebel **KLM**. durch deſſen Schwengel **MN** der Kolben auf- und niederbewegt wird. Wenn keine beſondere Einrichtung angebracht iſt, durch welche die Kolbenſtange, ſo viel als möglich, ſenkrecht auf- und niederbewegt wird, ſo hat ſie wenigſtens häufig irgendwo zwiſchen **K** und **H** ein Gelenke **J**, um welches ſich der Theil **JK** allein während der Bewegung dreht, ſo daß **HJ** faſt ganz vertical bleibt und nicht gebogen wird. Ueber dem Kolbenrohre endlich iſt ein Sammelkaſten **EF** angebracht, in welchen das Waſſer gehoben wird, und aus welchem

es wieder mittelſt Röhren oder Hähnen ausfließt. Die Wirkung der Pumpe iſt ſehr einfach; ehe das Spiel der Pumpe beginnt, iſt das Saugrohr bis e i (der Waſſerſpiegel von c d) mit Waſſer gefüllt. Der Raum von e i bis zum Saugventile f, welches weit größer, als in der Fig. 152, Taf. XXIV., angegeben, jedoch aus weiter unten näher zu entwickelnden Gründen nicht über 24—28 Fuß hoch ſeyn darf, und von da bis zum Kolbenventile g, enthält atmoſphäriſche Luft, und dieſe hat in beiden Räumen gleiche Spannung mit der äußern Luft und drückt deshalb mit gleichem Gewicht auf die Oberfläche des Waſſers e i B. Man denke ſich nun den Kolben in ſeinem tiefſten Stande, und daß er alsdann bis zu k l gehoben werde, ſo bleibt während dieſer Bewegung das Kolbenventil g geſchloſſen, weil der Druck der Luft auf daſſelbe fortdauert. Iſt nun der Kolben bis k l gehoben, ſo wird die Luft o p C f ſogleich dieſen größern Raum einnehmen und eben ſo viel an Elaſticität und Druckkraft verlieren, als der Raum k l C größer iſt, als o p C. Auf das Ventil f wird alſo ein geringerer Druck ausgeübt, als zuvor, und deshalb ein geringerer Druck, als die Luft A e i von unten gegen daſſelbe ausübt. Hat nun das Saugventil f kein übermäßiges Gewicht, ſo wird es von der Luft A i e geöffnet werden, und da die Luft e i A elaſtiſcher iſt, als f l k, ſo wird ſie aus dem Saugrohre in das Kolbenrohr treten. Alsdann wird die Elaſticität der Luft in e i f auch geringer, ſie übt nun einen geringeren Druck auf das Waſſer e i aus, als vorher, wo ihre Spannung der äußern Luft noch gleich war, und da nun letztere eben deshalb einen größern Druck auf das Waſſer c d ausübt, als die innere Luft, ſo muß das Waſſer in der Saugröhre, z. B., bis m n ſteigen, ſo daß die Spannung der Luft k l f m n + dem Drucke der Waſſerſäule e i m n, dem Drucke der äußern Luft auf die Oberfläche des äußern Waſſers das Gleichgewicht halten. Wird nun das Saugventil von oben und von unten auf gleiche Weiſe gedrückt, ſo bleibt es geſchloſſen. Drückt man alsdann den Kolben nieder, ſo wird die Luft k l p o zuſammengedrückt und bekommt ſehr bald wieder eine der äußern Luft gleiche Spannung. Geht der Kolben nun noch weiter nieder, ſo wird die Spannung bedeutender, ſo daß das von unten ſtärker, als von oben gedrückte Kolbenventil g ſich öffnen muß und der geſpannteren Luft über f einen Durchgang gewährt, bis der Kolben ſeinen tiefſten Stand erreicht hat und das Ventil g, wenn es auf beiden Seiten gleich ſtark gedrückt wird, wieder zufällt. Zieht man nun den Kolben wieder in die Höhe, ſo wird das Waſſer im Saugrohre wieder ſteigen können. Nach zwei oder mehreren Zügen erreicht es das Saugventil f, öffnet es und kommt über daſſelbe zu ſtehen, ſo daß es auf dieſe Weiſe endlich den Kolben erreichen wird. Es ſey q r der tiefſte Stand des Kolbens, und das Waſſer ſey nach dem Hube deſſelben bis o p geſtiegen; alsdann werde der Kolben nieder-

gedrückt, ſo ſchließt ſich das Ventil f, welches während des Aufganges von dem Kolben geöffnet war, wieder. Der Kolben ſoll nun durch das Waſſer o p r q getrieben werden, weshalb ſich das Ventil g öffnen und das Waſſer ſelbſt durch den hohlen Kolben fließen und über deſſen Oberfläche gelangen wird. Geht nun der Kolben wieder in die Höhe, ſo ſchließt ſich deſſen Ventil, und das über ihm ſtehende Waſſer wird mit ihm gehoben. Unterdeſſen kann die äußere Luft ihren Druck wieder frei ausüben, das Ventil f öffnen und das Waſſer durch das Saugrohr A B in das Kolbenrohr C D treiben. Iſt alsdann die Geſchwindigkeit der Bewegung des Kolbens geringer, als diejenige, mit welcher das Waſſer durchfließt oder ſteigt, ſo muß das Waſſer im Kolbenrohre dem Kolben beſtändig bis zu ſeinem höchſten Stande folgen. Wenn nun die Bewegung des Kolbens in dieſem Augenblicke wieder in entgegengeſetzter Richtung ſtattfindet und er folglich eine kurze Zeit ſtillſteht, ſo wird das Ventil f durch ſeine Schwere zufallen, das Waſſer f l k gänzlich zurückhalten und zurückzulaufen verhindern, was geſchehen würde, wenn das Ventil nicht vorhanden wäre, oder offen bliebe; denn indem ſich das Ventil g, durch den Niedergang des Kolbens vom Waſſer f l k gedrückt, öffnet, wird der Druck der äußern Luft auf das über dem Kolben ſtehende Waſſer auch ausgeübt auf das Waſſer k l f unter dem Kolben. Die Schwere der Säule unter k l i e würde dann ohne das Ventil f von keiner Druckkraft getragen werden (weil die äußere Luft auch auf das Waſſer c d und von da unten gegen die Säule k l i e gleich ſtark drückt, als oben auf dieſe Säule), und das Waſſer müßte augenblicklich wieder bis zum Spiegel e i des äußern Waſſers ſinken. Durch das Pumpen wird alsdann das Waſſer c d bis über die Oberfläche des Kolbens gebracht, wenn dieſer in ſeinem höchſten Stande iſt; läßt man nun den Kolben wieder bis q r niedergehen, ſo wird er durch das in der Höhe k l ſtehen bleibende Waſſer dringen, und das Ventil g bleibt während dieſer Bewegung geöffnet. Nachdem der Kolben wieder in die Höhe gegangen iſt, ſchließt ſich das Ventil g, und alles Waſſer, welches über dem Kolben ſteht, muß zugleich mit dieſem gehoben werden und gelangt in den Sammelkaſten E F. Bei jedem neuen Hube (ſo nennt man nämlich den Raum, durch welchen der Kolben bewegt wird) muß nun derſelbe Effect ununterbrochen ſtattfinden; nämlich bei'm Niedergange des Kolbens fällt das Ventil f und hält das über ihm ſtehende Waſſer zurück, während das Ventil g geöffnet bleibt. Geht der Kolben in die Höhe, ſo muß ſich das Ventil g ſchließen, dagegen das Ventil f durch den Druck der äußern Luft auf das Waſſer c d öffnen, vorausgeſetzt, daß dieſer Druck größer iſt, als derjenige der Waſſerſäule A e i + dem Gewichte des Ventils f + dem Drucke des Waſſers f p l k q auf das Ventil f. Das Waſſer wird auf's Neue in das Kolbenrohr gedrängt und zu gleicher Zeit von dem Kolben em-

porgehoben, während das über demſelben ſtehende in den Sammelkaſten EF ausgegoſſen wird. Es wird deshalb das Waſſer allein durch den Hub des Kolbens in den Sammelkaſten gebracht, und die jedesmal gehobene Waſſerſäule iſt offenbar gleich der Säule qrlk, welche der Kolben jedesmal fortbewegt, d. h., gleich einer Waſſerſäule, welche zur Höhe den Hub des Kolbens und zur Baſis deſſen Oberfläche, oder den Durchſchnitt des Kolbenrohres hat. Hiervon muß jedoch das Volum der Kolbenſtange für die Länge des Hubes, ſo wie auch das des Bügels H gezogen werden. Man nehme den Durchſchnitt des Kolbenrohres zu 15 Quadratzollen und den Durchſchnitt der Pumpenſtange zu 0,4 Quadratzoll an, ſo wird (den Bügel unberückſichtigt gelaſſen) die Oberfläche der Baſis der Waſſerſäule 14,6 Quadratzolle betragen. Iſt dann der Kolbenhub gleich 40 Zollen, ſo wird bei jedem Hube eine Quantität von 58,4 Cubikzollen emporgehoben. Man kann jedoch den körperlichen Inhalt des Theiles der Pumpenſtange, welcher jedesmal über das Waſſer kommt, wenn der Kolben den höchſten Stand erreicht hat, auch ganz unberückſichtigt bei der Rechnung laſſen; denn wenn der Kolben wieder niedergeht, ſo gelangt der erwähnte Theil wieder unter das Waſſer, wodurch eben ſo viel nach oben verdrängt wird und ausläuft, als der körperliche Inhalt der Kolbenſtange beträgt. Ueber die Länge des Kolben- und Saugrohres bemerken wir, daß, wenn der Abſtand qe des Kolbens in ſeinem höchſten Stande von der Oberfläche des äußeren Waſſers größer oder gleich iſt der Höhe der Waſſerſäule, welche den Druck der Luft im Gleichgewichte erhält, das Waſſer auch nicht höher, als bis qr im Kolbenrohre ſteigen könne; und da qr der tiefſte Stand des Kolbens iſt, ſo kann das Waſſer nicht durch denſelben dringen und alſo auch nicht gehoben werden. Die äußerſte Höhe, bis zu welcher der Kolben über das zu hebende Waſſer cd gebracht werden kann, iſt daher diejenige, bei welchem er im höchſten Stande kl einen Abſtand hat von cd, der gleich der Höhe der eben genannten Waſſerſäule iſt, d. h., 32 Fuß. In der Praxis muß man aber dieſe Höhe immer 2—3 Fuß geringer annehmen, da die immer im Waſſer vorhandene, oder mit demſelben vermengte Luft ſich im Kolbenrohre entwickeln und nebſt der nicht gänzlichen Luftdichtigkeit des Rohres und der Ventile es verhindern wird, daß das Waſſer bis an den Kolben in ſeinem höchſten Stande gelangen könne. Jedoch beſtimmt dieſe Grenze durchaus nicht die Höhe, bis zu welcher man Waſſer zu heben vermag; denn wenn daſſelbe nur gehörig dem Kolben folgen und ſich über denſelben erheben kann, ſo iſt man im Stande, es zu allen möglichen Höhen emporzuheben, ſobald nur hinlängliche Kräfte vorhanden ſind, um die Waſſerſäule heben zu können. Das Saugrohr iſt keine weſentliche Bedingung bei einer Saugpumpe, das Kolbenrohr kann unmittelbar im Waſſer ſtehen, und jenes dient bloß dazu, die Entfernung des Saugventils

vom Waſſer auszufüllen, wenn der Kolben in einiger Höhe über demſelben angebracht werden muß. Die **Druckpumpe** beſteht in ihrer einfachſten Form aus einem Kolbenrohre **A B**, Fig. 152, Tafel **XXIV.**, welches unmittelbar im Waſſer ſteht und deshalb mit keinem Saugrohre verbunden iſt. Der Boden dieſer Röhre iſt mit einem Ventile f verſchloſſen. Das Kolbenrohr oder der Stiefel ſteht mit einer gebogenen und alsdann gerade oder ſchräg emporſteigenden Röhre **D E**, der ſogenannten Steigröhre, in Verbindung. Dieſelbe iſt durch ein nach dem Innern der Röhre zu ſpielendes, ſenkrechtes oder horizontales Ventil **D** verſchloſſen. Der Kolben iſt maſſiv und enthält kein Ventil. Er wird hier durch einen einarmigen Hebel in Bewegung geſetzt. Wird der Kolben gehoben, ſo muß das Waſſer, wegen ſeines eigenen und wegen des Druckes der äußern Luft, in das Kolbenrohr fließen, vor das Ventil **D** gelangen und bis unter den Kolben **C** ſteigen; iſt letzteres geſchehen und ſoll der Kolben niedergehen, ſo fällt das Ventil und ſperrt das Waſſer im Stiefel von dem äußern Waſſer ab. Bei'm Niedergange des Kolbens kann das Waſſer unter demſelben nicht weichen, ſondern es wird das Ventil **D** geöffnet und der Kolben drückt das Waſſer in das Steigrohr **D E**. Bei'm Hube des Kolbens ſchließt ſich das Ventil **D**, ſowohl durch ſeine eigene Schwere, als durch den Druck des Waſſers **D E**, und da das Ventil f zu gleicher Zeit durch den Druck des äußern Waſſers geöffnet wird, ſo wird der Stiefel wieder, wie zuvor, gefüllt. Bei jedem Niedergange des Kolbens wird dann Waſſer in das Steigrohr **D E** gepreßt, und dieſes Waſſer kann, wenn hinlängliche Kraft vorhanden iſt, bis zu jeder Höhe gehoben werden. Liegt das Kolbenrohr **A B** ſo tief unter Waſſer, daß der Kolben in ſeinem höchſten Stande nicht über die Oberfläche des äußern Waſſers gelangt, ſo wirkt die Pumpe unabhängig vom Drucke der äußern Luft, und ſie iſt dann eine eigentliche Druckpumpe. Man kann das Kolbenrohr einer Druckpumpe auch über die Oberfläche des zu hebenden Waſſers bringen, indem man es mit einem Saugrohre verbindet. Die Pumpe iſt dann die vereinigte **Saug- und Druckpumpe**. Bei den erſten Kolbenhüben muß die im Saugrohre (welches bis 30 Fuß hoch ſeyn kann) befindliche Luft durch das Saugventil treten, und das Waſſer wird im Saugrohre, in Folge des Druckes der äußern Luft, ſteigen. Bei den erſten Niedergängen des Kolbens ſchließt ſich das Saugventil, und die im Kolbenrohre befindliche Luft wird durch ein oberes Ventil zum Theil in das Steigrohr getrieben. Dieſes wird während der erſten zwei oder drei Kolbenzüge der Fall ſeyn, bis das Waſſer durch das Saugventil getrieben wird; alsdann wird eine ähnliche Wirkung, wie bei der einfachen Druckpumpe, beſtändig ſtattfinden, nur mit dem einzigen Unterſchiede, daß das Waſſer im Kolbenrohre durch den Druck der äußern Luft auf die Oberfläche des äußern Waſſers emporgetrieben oder gezogen wird.

(Hartmann's Handbuch des Maſchinen- und Fabrikenweſens, I. 2. 375 ꝛc. II. 1421 ꝛc. — v. Gerſtner's Mechanik, II. 121 ꝛc. III. 243 ꝛc. — Verdam's Mechanik, III. 1 und 2. 301 ꝛc., Bd. 68 des Schauplatzes. — Schitko, Beiträge zur Bergbaukunſt, III. 1 ꝛc.

Punzen oder **Bunzen** ſind kleine ſtählerne Werkzeuge in der Form eines Stäbchens, deren Ende nach irgend einer dem Zwecke entſprechenden Weiſe geformt iſt, und welche, auf ein Arbeitsſtück geſetzt, dann mit dem Hammer eingeſchlagen, Eindrücke von verſchiedener Art hervorbringen. Sind die zu erzeugenden Eindrücke oder Vertiefungen ſo fein oder von ſolcher Geſtalt, daß ſie mittelſt anderer Werkzeuge, z. B., Hammer, Grabſtichel, nicht oder nicht eben ſo gut hervorgebracht werden können, ſo ſind die Punzen unentbehrlich. Die Punzen beſtehen aus Stahl, ſind gehärtet an dem Ende, welches auf die Arbeit geſetzt wird, bis zur gelben Farbe nachgelaſſen, am andern Ende aber, auf welches man ſchlägt, ganz oder faſt ganz weich gemacht. Gewöhnlich ſind ſie zwiſchen 2 und 4 Zoll lang, in der Mitte am dickſten und nach beiden Enden hin verjüngt. Man gebraucht die Punzen entweder, um auf dünnem Bleche Eindrücke zu machen, die auf der entgegengeſetzten Fläche als Erhabenheiten hervortreten, alſo zum Treiben (Punziren, Ciſeliren, Ziſeliren), oder um kleine Vertiefungen von beſtimmter Geſtalt auf dickerem Metalle zu bilden, wobei letzteres bloß zuſammengedrückt, nicht ausgedehnt, alſo auf der Gegenſeite nicht verändert wird. — Das Treiben mit Punzen unterſcheidet ſich vom Treiben mit dem Hammer dadurch, daß durch die Punzen, wegen ihrer Kleinheit, weit ſchönere und feiner ausgeführte Zeichnungen ſich darſtellen laſſen. Das Ziſeliren iſt folglich eine wahre Kunſt, die nicht allein Fertigkeit, ſondern auch Geſchmack erfordert. Es ſind daher auch vorzüglich die edlen Metalle, auf welchen getriebene Arbeit ausgeführt wird. Die Geſtalt des Endes an den Punzen, welches den Eindruck auf das Metall macht, iſt ſehr verſchieden, wonach viele Arten von Punzen entſtehen; doch begreift ſie jedenfalls nur die einfachſten Elemente einer Zeichnung (wie eine Linie, mehrere Linien oder Puncte, eine kleine Erhabenheit oder Vertiefung u. ſ. w.), ſo daß mit den nämlichen Punzen die mannichfaltigſten zuſammengeſetzten Darſtellungen hervorgebracht werden können, indem man die gehörig ausgewählten Punzen nebeneinander einſchlägt, auch wohl, nach Erforderniß, eine Punze vor jedem neuen Hammerſchlage ein Wenig auf der Arbeit fortrückt, was man Ziehen nennt. Es würde jedoch hier zu weit führen, wollten wir alle Arten von Punzen beſchreiben, und ohne Abbildungen würden wir doch den Zweck nicht einmal erreichen. Das Blech wird bei'm Treiben auf einen Körper gelegt, welcher dem Drucke der Punzen nachgiebt, aber doch hinlängliche Härte und Zähigkeit beſitzt, um den Eindruck auf die Stelle zu be-

ſchränken, welche die Punze unmittelbar berührt. Weiche Metalle, wie Gold, Silber und Tomback, legt man daher auf ſogenanntes Treibpech, Treibkitt, welcher aus 2 Theilen ſchwarzem Pech, 1 Theile feinem Ziegelmehl und etwas Talg, Wachs oder Terpentin zuſammengeſchmolzen iſt. Um aus einer Blechplatte einen halberhabenen Gegenſtand zu treiben, glüht man jene zuerſt, damit ſie recht weich und dehnbar werde, entwirft auf der einen Fläche mit einer Stahlſpitze die Zeichnung, treibt allenfalls ſolche Stellen, welche ein ſehr hohes Relief erhalten ſollen, mittelſt Hämmer und Stöckchen aus dem Rohen hervor, bedeckt die Rückſeite mit dem durch Wärme erweichten Treibkitte und befeſtigt mittelſt deſſelben das Blech auf der Treibkugel. Dieſe iſt eine halbe eiſerne oder ſteinerne Kugel von etwa 6 bis 9 Zoll Durchmeſſer, welche mit ihren runden Theilen während der Arbeit auf ein kranzförmig zuſammengerolltes Tuch oder in einen eiſernen Ring gelegt wird, ſo daß ſie ſich leicht nach Bedürfniß wenden und drehen läßt. Auf der nach oben gekehrten flachen Seite der Kugel wird ein, mittelſt der Wärme weich gemachter Klumpen Treibkitt angebracht, auf welchem man das ebenfalls mit Kitt verſehene Blech durch Andrücken befeſtigt. Oft verſieht man die Kugel mit einer Oeffnung, in welcher erſt durch Schrauben ein hölzerner Kittſtock befeſtigt wird, und auf letzterem bringt man den Kitt und die Arbeit an. Man hat dann verſchiedene Kittſtücke für größere und kleinere Arbeit. Kann das Treiben nicht von einer Seite aus vollendet werden, ſo nimmt man das Blech ab, legt es umgekehrt auf den Kitt und hilft durch Treiben von der entgegengeſetzten Seite nach. Das Verfahren bei'm Treiben ſelbſt, inſofern es den Gebrauch der Punzen im Einzelnen betrifft, iſt nicht wohl zu einer kurzen allgemeinen Beſchreibung geeignet. Die fertige Arbeit wird von dem anhängenden Kitte befreit, indem man ſie mit Talg beſtreicht und dieſes am Feuer abſchmelzen läßt. — Gefäße, auf welchen Verzierungen getrieben werden ſollen, werden mit dem geſchmolzenen Kitte vollgegoſſen; daß man ſie nur von der Außenſeite treiben kann, verſteht ſich von ſelbſt. Kleine hohle Gegenſtände, deren Höhlung an allen Stellen geſchloſſen iſt, oder in eine enge Oeffnung ausgeht (wie, z. B., Pettſchafte, Siegelringe u. ſ. w.) ſtopft man mit dem an der Lichtflamme erweichten Kitte aus, welcher nach Vollendung der Arbeit darin gelaſſen wird. Gegenſtände, welche durch die bei'm Treiben ſtattfindende Ausdehnung des Metalles hart werden, gleicht man von Zeit zu Zeit aus, damit ſie nicht zuletzt von der angewendeten Gewalt Riſſe oder Sprünge bekommen. Dieſer Fall iſt der nämliche, welcher ſchon beſprochen wurde. Auch die getriebenen Arbeiten der Schloſſer aus Schwarz- und Weißblech müſſen hier erwähnt werden. Man treibt das Blech, ſeiner Härte wegen, auf Blei; es wird nach einer gemachten Vorzeichnung oder nach einer blechernen Lehre mit Meißeln, deren Schneide theils ge-

rade, theils verſchiedentlich gekrümmt iſt, ausgehauen, auf einem Bleiklotze mit Nägeln befeſtigt und mit großen, verſchiedenartig geſtalteten Punzen ausgearbeitet. Das Blei gießt man wohl auch in eine runde eiſerne Pfanne, die in einem eiſernen gabelförmigen Fuße hängt und darin ſowohl beliebig ſchräg geſtellt, als durch Druckſchrauben befeſtigt werden kann. Oefters iſt es zweckmäßig, das Blech mittelſt Stöckchen vorzutreiben, worauf man die hohle Fläche mit Thon einfaßt und mit Blei übergießt. Sehr dünne Bleche können zu zwei oder drei aufeinanderliegend getrieben werden. Die Anwendung der Punzen auf dickem Metalle kommt beſonders bei Gold- und Silberarbeiten vor, indem ziemlich oft Verzierungen auf dieſe Weiſe durch Punzen hervorgebracht oder wenigſtens feiner ausgebildet werden. Man nennt dieſes Verfahren ebenfalls Ziſeliren und wendet dazu die ſchon beſchriebenen Arten von Punzen an. Es gehört ferner der Gebrauch hierher, welcher von Punzen ſehr häufig bei'm Graviren von Siegeln, Münz-Prägſtempeln u. dergl., ſo wie bei der Verfertigung von Aufſchriften auf Metall und bei andern ähnlichen Gelegenheiten gemacht wird. Aufſchriften und Zahlen werden oft mit Buchſtaben und Zahlen-Punzen eingeſchlagen, und dieſes Verfahren hat den Vorzug vor dem Graviren, wenn, wie wie bei der großen römiſchen Schrift, die Buchſtaben eine eckige, mit dem Grabſtichel nicht leicht in vollkommener Schönheit hervorzubringende Geſtalt beſitzen und viele breite Striche enthalten. Einfache Punzen werden mittelſt der Feile, minder einfache theils durch Graviren mit dem Grabſtichel, theils mittelſt Contre-Punzen, theils durch Senken ausgearbeitet. Man bereitet ein gehörig zugefeiltes Stahlſtäbchen, entwirft nöthigenfalls auf deſſen fein und eben abgeſchliffener Endfläche mit einer ſtählernen Spitze eine Vorzeichnung und arbeitet dieſe mittelſt verſchiedener Grabſtichel, am Umriſſe, zum Theil mit Hilfe feiner Feilen, ſo aus, daß ſie erhaben ſteht. Vertiefungen, welche von der Art ſind, daß man ſie mittelſt des Stichels nicht leicht oder ſchön genug erzeugen kann, ſchlägt man mittelſt einzelner Gegen- oder Contre-Punzen ein. So, z. B., wird bei'm Graviren einer Punze für den Buchſtaben **O** die ovale innere Vertiefung mittelſt einer Punze gebildet, und ähnliche Fälle kommen bei vielen anderen Buchſtaben vor, wie bei **A, B, C, D, e, g** u. ſ. w., wie auch bei Punzen, welche keine Buchſtabenpunzen ſind. Das Senken der Punzen wird angewendet, wenn deren mehrere von einerlei Geſtalt herzuſtellen ſind. In dieſem Falle gravirt man nur ein einziges Exemplar, härtet daſſelbe, ſchlägt es in einen würfelförmigen ſtählernen Senkklotz ein, härtet auch dieſen und bildet mittelſt deſſelben die übrigen Exemplare der Punze dadurch, daß man die ſtählernen Stäbchen auf den Eindruck des Senkklotzes ſenkt und durch Hammerſchläge hineintreibt. Man pflegt auch Punzen in den Senkklotz bloß deshalb einzuſchlagen, damit

man ſie ſogleich wieder erſetzen kann, wenn ſie bei'm Gebrauche zerſpringen oder ſonſt zu Grunde gehen. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 357.)

Pyrometer, ſ. Thermometer.

Q.

Queckſilber kommt im Mineralreiche ſparſam vor; nur wenige Länder haben Queckſilberbergbau. Es beſitzt eine faſt ſilberweiße, wenig in's Bläuliche ſpielende Farbe, iſt ſtark glänzend, geruch- und geſchmacklos; das ſpecifiſche Gewicht beträgt 13,588 bei 4,1° und 13,535 bei 26° C. Es gefriert unter 39°, zieht ſich ſtark zuſammen, iſt dann weich wie Blei, dehnbar, hämmerbar und erregt bei'm Berühren, gleichwie glühendes Eiſen, Blaſen auf der Haut, nur mit dem Unterſchiede, daß hier die Blaſe Folge des raſchen Eindringens von Wärme in die Haut, dort des raſchen Austrittes aus derſelben iſt. Das ſpecifiſche Gewicht des gefrorenen Queckſilbers beträgt 14,4°. Es verdunſtet ſchon bei der mittleren Temperatur der Luft. Das Queckſilber dehnt ſich von ſeinem Aufthaupuncte —39° bis + 100° C. in gläſernen Röhren vollkommen gleichförmig aus, und zwar für jeden Grad C. um $\frac{1}{5550}$ des Raumes, den es bei 0° hat, für jeden Grad R. um $\frac{1}{4440}$; es ſiedet bei einem Barometerſtande von 28 Pariſer Zoll bei 360°. — Reines Queckſilber oxydirt ſich nicht, weder bei'm Stehen an der Luft, noch bei'm Schütteln mit derſelben; allein das käufliche, welches fremde, leichter oxydirbare Metalle enthält, ſetzt ſchnell ein dünnes, ſchwarzgraues Oxydhäutchen ab, welches ſich nach dem Wegnehmen ſtets wieder erneuert. Unreines Queckſilber ſieht daher immer blind aus, läuft nicht reinlich über weißes Papier, ſondern hinterläßt Schmuz, die Tropfen ſind nicht rund, ſondern länglich, es zieht kleine, längliche Schwänzchen nach, iſt wenig flüſſig und hängt ſich daher auch in dünnen Lagen an Papier und Glas an. Schüttelt man Queckſilber noch ſo lange an der Luft, ſo wird es zwar in ein ſchwarzgraues Pulver verwandelt, allein dieſes iſt nichts Anderes, als ſehr fein zertheiltes oder zerſchlagenes Queckſilber; eben ſo, wenn man es mit irgend einem Pulver innig zuſammenreibt, bis alle Kügelchen dem Auge verſchwinden — das Tödten des Queckſilbers — oder mit Fett zur grauen Queckſilberſalbe. — Queckſilber wird vom Waſſer nicht, von reiner Salzſäure faſt gar nicht, wohl aber von Salpeterſäure, Chlor, Königswaſſer und Schwefelſäure angegriffen. Queckſilberdämpfe wirken ſehr nachtheilig auf den menſchlichen Or-

ganiſmus, weshalb die Gewerbtreibenden, welche Queckſilber anwenden, hierauf wohl Bedacht nehmen müſſen. Wir werden weiter unten im Werke, bei dem Vergolden, näher darauf zurückkommen. Legirungen des Queckſilbers mit anderen Metallen nennt man **Amalgame**. Die in der Technik wichtigeren ſind folgende: Mit Zinn wird das Amalgam zum Belege gläſerner Spiegel gebildet; ein Amalgam von gleichen Theilen Zinn und Zink und 2 bis 2½ Theilen Queckſilber gebraucht man für die Reibezeuge der Electriſirmaſchinen. — Durch Zuſammenſchmelzen von 3 Theilen Zinn, 3 Theilen Wismuth und 1½ Theil heißem Queckſilber erhält man das ſogenannte **Muſſivſilber**, welches zur falſchen Verſilberung angewendet wird. — Die Queckſilberoxyde ſind techniſch unwichtig. — Das zweifache Schwefelqueckſilber iſt der **Zinnober**, von dem wir an einem andern Orte reden werden. — Unter den Queckſilberſalzen erwähnen wir des Sublimates oder Queckſilberchlorids, welches in der Kattundruckerei, zum Aetzen von Stahl u. ſ. w. angewendet wird; des ſalpeterſauren Queckſilberoxyduls, welches als ſogenannte Sécretage, als Beize der Haare in der Hutfabrication und als Quickwaſſer bei der Feuervergoldung Anwendung findet; des knallſauren Queckſilberoxyds oder Knallqueckſilbers, das häufige Füllungsmittel der Zündhütchen für Feuergewehre, auf welches wir weiter unten bei der Gewehrfabrication zurückkommen. Faſt alles Queckſilber wird aus dem Zinnober, welcher aus Schwefel und Queckſilber beſteht, gewonnen. Mit dem Zinnober kommt in geringer Menge metalliſches Queckſilber vor. Das Selenzinkqueckſilber, das Queckſilberchlorür und das Silberamalgam ſind ſehr ſeltene Mineralien. Zu Idria in Illyrien, zu Almaden in Spanien und in Peru wird die größte Menge Queckſilber gewonnen; die Quantität, die man bei Zweibrücken und an anderen Orten gewinnt, iſt nur gering. In Idria kommt der Zinnober in einer beſonderen Formation vor. Auf dem älteren Alpenkalke liegt nämlich ein ſandiger Magneſiakalkſtein (Corallenſtein), auf dieſem ein ſchwarzer Schiefer, und darauf ein Lager von Kalkbreccie, welche mit Zinnober durchdrungen iſt, und auf dieſem ein rother Sandſtein. Zinnober findet man ſehr ſelten rein, er iſt gewöhnlich mit fremden Subſtanzen auf's Innigſte verbunden. Die Stahlerze, welche 50 bis 60 Procent, die Lebererze, die 40 bis 50 Procent Queckſilber enthalten, kommen im ſchwarzen Schiefer vor. Das Corallenerz enthält 15 bis 20 Procent Queckſilber; die Ziegelerze, welche Schiefer oder Sandſtein mit Zinnober durchdrungen ſind, enthalten 10 bis 20 Procent. Die Erze werden zuerſt in der Grube geſchieden; die ärmeren werden aufbereitet, wie das Blei aus Silbererzen. — Die Darſtellung des Queckſilbers aus dem Zinnober in Idria beruht darauf, daß, wenn der Zinnober bei Zutritt der Luft erhitzt wird, der Schwefel deſſelben ſich mit dem Sauerſtoffe zu ſchwefeliger Säure verbindet und Queckſilber me-

talliſch und luftförmig ſich ausſcheidet, wie man dieſes leicht zeigen kann, wenn man ein kleines Stückchen Zinnober in einem offenen Glasrohre erhitzt. Zwei Oefen, von denen einer in Fig. 153 und 155, Taf. **XXIV.** in Längendurchſchnitten, in Fig. 154 aber im Aufriſſe dargeſtellt iſt, ſind miteinander verbunden, ſo daß ſie eine gemeinſchaftliche Hinterwand haben; die Länge eines Ofens beträgt 90 Fuß. Auf das mit Löchern verſehene Gewölbe d werden zuerſt große zinnoberhaltige Geſteine ſo gelegt, daß der Zug gehörig ſtattfindet und ſie für die kleineren Erzſtücke, welche man darauf ſchüttet, die Unterlage bilden. Bis zum Gewölbe **e** wird der Ofen mit Erz angefüllt. Sehr kleine Erzſtücke füllt man in platte, runde Schüſſeln von 11 Zoll Durchmeſſer und 3 Zoll Höhe; die Schüſſeln ſtellt man auf den Roſt des Gewölbes **e** ſo dicht nebeneinander, daß ſie ſich berühren, und 7 bis 8 Schichten übereinander. Zur Verarbeitung des Schlieches, des Grubenkleins, des mit Ruß verunreinigten Queckſilbers u. ſ. w., hat man einen beſonderen Doppelofen, welcher dem andern ganz ähnlich iſt, und hauptſächlich nur dadurch verſchieden, daß in dem vorderen Raume drei Gewölbe, auf welche man nur Schüſſeln ſtellt, befindlich ſind. Iſt der Ofen gefüllt, ſo werden die Eintragsöffnungen **G J** zugemauert, und das Brennmaterial wird durch die Oeffnung **F** auf den Roſt **a** geworfen. Es wird zuerſt nur ſehr langſam gefeuert, damit die Feuchtigkeit entweichen könne. Erſcheint der Rauch, welcher aus dem Schornſteine fortgeht, dunkel, ſo verſtärkt man die Hitze bis zum Glühen des Erzſatzes; iſt dieſes erfolgt, wirft man noch einmal Brennmaterial auf den Roſt, verſchließt die Thür und läßt den Ofen erkalten. Damit zum Erze hinreichend ſauerſtoffhaltige Luft zugeführt werde, ſind unter dem Roſte in dem Gemäuer **c** Canäle angebracht. Die heißen Gasarten ſtrömen durch den Canal f in die Kammer **A**, in welcher der Mantel **g** bewirkt, daß ſie bis nahe an den Boden herunterſteigen müſſen; aus dieſer Kammer ſtrömen ſie in die nächſtfolgenden ſechs Kammern, und zwar ſo, daß, wenn ſie in die eine Kammer oben, ſie in die nächſtfolgende unten einſtrömen. In der ſiebenten Kammer fließt aus dem Behälter **a** fortdauernd kaltes Waſſer auf das Bret **x**, und von dieſem auf die anderen Breter, dem heißen Luftſtrome entgegen; zuletzt fließt es in einen Behälter ab. Die letzten Spuren Queckſilber werden in den Rauchkammern **D** und **E** verdichtet. In den Kammern **D** ſtrömen die Gasarten durch den Schornſtein o oben ein, und unten durch den Schornſtein **s** in die Rauchkammern **E** aus; aus dieſer entweichen ſie durch den Schornſtein q in die Luft. Entweicht kein Rauch mehr aus dem Schornſteine, und findet man, indem man die Löcher **z** öffnet, daß der Ofen gehörig erkaltet iſt, ſo läßt man kalte Luft einſtrömen. Da der Boden der Kammern, welcher aus Lehm geſchlagen wird, ſich nach vorn neigt, ſo läuft während des Brandes das Queckſilber, das ſich in den vier erſten

Kammern verdichtet, durch die Rinne v v ſogleich in die Queckſilberſammlungscapelle, welche in der Verpackungskammer ſteht. In den Kammern B B verdichtet ſich faſt nur Waſſer; das wenige Queckſilber, welches ſich darin niederſchlägt, ſammelt ſich, mit vielem Ruß verunreinigt, in den Capellen n n an. Das mit Ruß, Mörtel und ſaurem Waſſer verunreinigte Queckſilber, welches man durch Abkehren der Wände erhält, wird mit Aſche verſetzt und auf einer, gegen die Queckſilberrinne geneigten, Fläche mit hölzernen Keulen zerrieben. Das ausgedrückte Queckſilber fließt in die Rinne, und der Rückſtand wird in Schüſſeln wieder bei'm nächſten Brand in den Ofen geſetzt. Das Queckſilber wird durch Zwillichbeutel filtrirt, und entweder in Beuteln, welche aus einem zuſammengeſchlagenen, ſämiſch gegerbten Hammelfelle beſtehen, oder in Flaſchen aus Schmiedeeiſen, welche in der Nähe von Idria verfertigt werden, verſchickt. Die Beutel (caſtilianiſche Verpackungsart) enthalten 50 Pfund, und 10 Loth Aufgabe; die Flaſchen 61 Pfund 22 Loth und 4 Loth Aufgabe. Bei Zweibrücken wird das Erz in Flaſchen von Gußeiſen, welche man auf ähnliche Weiſe, wie bei der Darſtellung der Nordhäuſer Schwefelſäure, über- und nebeneinander in einen Galeerenofen ſtellt, erhitzt. Die Flaſchen verſieht man mit thönernen Vorlagen, in welche man Waſſer gießt, und die Fugen werden, bis auf eine kleine Oeffnung, mit Lehm verſtrichen. Bei dieſer Deſtillation verliert man nur ſehr wenig Queckſilber, und gewiß viel weniger, als in dem Queckſilberofen; der Verbrauch an Brennmaterial iſt bei dieſer Methode jedoch viel größer. Der Proceß beruht darauf, daß, wenn Schwefelqueckſilber mit Kalkerde erhitzt wird, ſchwefelſaure Kalkerde und Schwefelcalcium ſich bilden und das Queckſilber luftförmig entweicht. — Queckſilber-Verbindungen. — 1) Zinnober, Queckſilberſulfid, kommt in der Natur vor, und die reinſten Stücke deſſelben werden unter dem Namen Bergzinnober als Farbe benutzt. — Den mehrſten Zinnober verfertigt man aber in chemiſchen Fabriken, und zwar ſtellt man denſelben theils auf trocknem, theils auf naſſem Wege dar. a) Darſtellung auf trocknem Wege. Man bringt 150 Pfund Schwefel in einem eiſernen Gefäße zum Schmelzen und ſetzt in Portionen 1080 Pfund erwärmtes Queckſilber hinzu, während das Ganze gehörig gemengt wird. Hierbei erfolgt zuweilen eine Entzündung, wenn die Arbeiter aber ſorgfältig ſind, entſteht ſie nicht (dieſe Entzündung dürfte die Folge einer eintretenden chemiſchen Verbindung beider Stoffe ſeyn, wobei Wärme- und Lichtentwickelung ſtattfindet). Die ſchwarze Maſſe iſt Schwefel-Queckſilber, von gleicher Zuſammenſetzung als der Zinnober, und enthält höchſtens ein Wenig überſchüſſigen Schwefel eingemengt; ſie wird fein gerieben, in kleinen irdenen Kruken, deren jede etwa 1½ Pfund Waſſer faſſen kann, zum Gebrauch aufbewahrt. Die fernere Bearbeitung beſteht in einer

Sublimation, zu welchem Zwecke drei große, feuerfeſte, irdene Gefäße dienen, die man vorher noch mit einem Beſchlag überzieht; dieſelben reichen zu $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe durch eine gußeiſerne, ringförmig ausgeſchnittene Platte in die Feuerung hinab und werden von der Flamme umſpielt. Anfangs giebt man nur Anwärmfeuer mit Torf; ſo wie ſie rothglühen, ſchüttet man in jedes derſelben eine Kruke voll ſchwarzes Schwefel-Queckſilber, hernach 2, 3 und ſo fort gleichzeitig in jedes Geſchirr, was von der ſtärkern oder ſchwächern Entzündung abhängig iſt, die dann erfolgt; manchmal ſchlägt die Flamme 4 bis 6 Fuß hoch aus dem irdenen Geſchirre. Auf dieſe Weiſe trägt man in 34 Stunden die ganze Portion des Schwefel-Queckſilbers in die Sublimirgeſchirre, in jedes 410 Pfund. Sobald ſich die Flamme etwas vermindert, bedeckt man das Sublimirgefäß mit einer Eiſenplatte von $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke und 1 Quadratfuß Fläche, verſtärkt dann das Feuer und unterhält es bis zur Beendigung der Sublimation, wozu 36 Stunden Zeit erforderlich ſind. Ob das Feuer zu ſchwach oder zu ſtark iſt, erkennt man daran, ob bei'm Aufheben der eiſernen Platte die Flamme kaum ſichtbar iſt und nur bis an den Rand des Gefäßes aufſteigt, oder mehrere Fuß hoch aus demſelben herausſchlägt. Die Hitze iſt gerade recht, wenn in obigem Falle die Flamme nicht höher als einige Zoll hoch aus dem Gefäße lebhaft herausſchlägt. In den 36 Stunden rührt man alle $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Stunden die Maſſe, um die Sublimation zu beſchleunigen; nach dem Erkalten werden die Gefäße abgehoben, zerſchlagen und aus jedem 400 Pfund Zinnober gewonnen, alſo nur 10 Pfund Verluſt. An die Eiſenplatte ſetzt ſich nur gegen das Ende der Sublimation Zinnober an. In Idria fertigt man jährlich etwa 1000 Centner nach folgender Art: man ſchüttet 42 Pfund Queckſilber und 8 Pfund fein gepulverten Schwefel in ein Faß, welches im Innern vorſpringende Leiſten hat, und läßt daſſelbe durch ein Mühlwerk, im Sommer zwei, im Winter drei Stunden lang umgehen, wodurch ſich beide Stoffe ſehr innig mengen und wohl auch ſchon zum Theil chemiſch verbinden. Darauf füllt man dieſe ſchwarze Maſſe zu einem Centner in gußeiſerne Kolben, um durch gelinde Hitze theils das hygroſkopiſche Waſſer, theils den überſchüſſigen Schwefel abzudampfen, wobei mitunter Exploſionen ſtattfinden; während deſſen ſind die Kolben nur locker mit eiſernen Helmen bedeckt. Man kann ſich eiſerner Kolben ohne Gefahr der Zerſetzung des Zinnobers bedienen, indem ſich ſehr bald eine Kruſte von Schwefeleiſen bildet, die ſodann keinen Einfluß auf den Zinnober hat. Nach dem Abdampfen wird die Maſſe aufgelockert, irdene Helme werden aufgeſetzt, irdene Vorlagen angelegt und das Feuer verſtärkt. Nur 3 bis 4 Stunden zeigt ſich eine Flamme an dem Helmrohre, das Zeichen der vollendeten chemiſchen Verbindung und beginnenden Sublimation. Nun werden die Fugen vollkommen verkittet, und ſo lange gefeuert, bis das

Flämmchen klein wird und unterbrochen erſcheint; darauf wird der Helm abgenommen, zerſchlagen, der rothe Stückzinnober vom ſchwarzen Zinnober mittelſt eines Meſſers getrennt. 600 Pfund ſchwarzes Gemenge geben durchſchnittlich 560 Pfund reinen Stückzinnober und 17 Pfund Abfälle, welche einer neuen Sublimation unterworfen werden müſſen. — Der Stückzinnober wird zerklopft, mit Waſſer zwiſchen horizontalen Mühlſteinen gemahlen und dieſes mehrmals wiederholt, der gemahlene Zinnober dann geſchlämmt. Soll es Vermillon, Malerzinnober, werden, ſo kocht man den gemahlenen Zinnober mit Pottaſchenlauge in eiſernen Keſſeln, oder übergießt ihn mit dieſer in den Waſchbottichen, wobei ſich ein Schwefelſalz bildet, durch welches der loſe, ungebundene Schwefel entfernt wird. Nach dem ſorgfältigſten Ausſüßen, Trocknen, Zerreiben, Beuteln iſt derſelbe als Handelswaare fertig. Statt der Pottaſchenlauge hat man auch gefaulten Urin, Ammoniak zur Digeſtion angewendet. Nach Wehrle erhält der Zinnober einen dem chemiſchen gleichen Farbenton, wenn bei der Darſtellung 1 Procent Schwefelantimon zugeſetzt und derſelbe mit einer Auflöſung von Schwefelkalium, dann mit verdünnter Salzſäure digerirt wird. b) Darſtellung auf naſſem Wege. Man ſtellt Zinnober entweder durch lange andauerndes Schütteln von Queckſilber mit Schwefelleber-Auflöſung (auch Schwefel-Ammonium) dar, zu welchem Zwecke man die Gefäße an die Gatter von Sägemühlen befeſtigt, wie es in der baieriſchen Rheinprovinz geſchieht, oder man bedient ſich zur Beſchleunigung des Proceſſes der Wärme. Kirchhoff lehrte gegen Ende des vorigen Jahrhunderts folgendes Verfahren: es werden in einer Porzellanſchale 300 Theile Queckſilber und 68 Theile Schwefel miteinander innig gemengt, mit einigen Tropfen Kali-Lauge das Gemenge befeuchtet, bis ſich keine Kügelchen mehr zeigen. Darauf werden 160 Theile Aetzkali, in einer gleichen Menge Waſſer gelöſ't, hinzugeſetzt, das Ganze unter ſtetem Umrühren ſehr mäßig erwärmt und das verdunſtete Waſſer ſtets hinzugefügt, damit es immer einige Linien hoch über der Maſſe ſtehe. Nach zwei Stunden zeigt ſich unter ſtetem Umrühren eine Farbenveränderung, die vorher ſchwarze Maſſe wird braun und darauf ſehr ſchnell roth; es wird nun kein Waſſer mehr zugethan, allein fortgefahren, zu reiben, bis dieſelbe gallertartig geworden und die Farbe das höchſte Feuer erreicht hat; ſogleich muß man nun das Gefäß vom Feuer entfernen, weil ſonſt die Farbe ſchmuzig braun wird. Um dieſes zu vermeiden, kann man auch das Gefäß, ſo wie die Maſſe roth geworden iſt, vom Feuer nehmen, ſelbige einige Tage lang bei gelinder Wärme digeriren und von Zeit zu Zeit umrühren. Hierauf hebt man die Flüſſigkeit mit einem Heber ab, ſetzt reines Waſſer zu und ſüßt den Zinnober mehrmals aus. Es iſt gut, zum Abwaſchen anfangs ſchwache Kali-Lauge und dann erſt Waſſer anzuwenden. Die Ausbeute iſt nicht ſehr groß, weil

ſich außer dem Zinnober obige cryſtalliſirbare Doppelverbindung bildet, die in farbloſen Nadeln anſchießt und an der Luft ſchwarz wird, indem ſich ſchwarzer Zinnober abſcheidet und das Schwefelkalium ſich oxydirt. Der auf naſſem Wege bereitete Zinnober zeichnet ſich durch eine Tiefe und ein Feuer aus, welches der auf trocknem Wege dargeſtellte beſte Zinnober kaum beſitzt; er gleicht dem vortrefflichen chineſiſchen Zinnober im höchſten Grade; man kann ihn von verſchiedenen Tönen gewinnen, beſonders durch Schütteln. Der auf naſſem Wege dargeſtellte iſt von dem ſublimirten in Nichts verſchieden, wie die Analyſe bewieſen hat; er läßt ſich, ohne etwas Schwefel oder Queckſilber abzuſcheiden, vollſtändig ſublimiren. Der Zinnober beſteht aus 86,3 Theilen Queckſilber und 13,7 Theilen Schwefel, iſt geruch- und geſchmacklos, in Waſſer unlöslich, ſpecifiſches Gewicht 8,124, verbrennt mit bläulicher Flamme unter Entweichen von ſchwefligſaurem Gas und Queckſilberdämpfen, wird durch's Erhitzen mit Kalk, Eiſen (Hammerſchlag), Zinn, Spießglanz zerlegt, indem dieſe den Schwefel binden, und Queckſilber überdeſtillirt; kalte Salpeter-, Salz-, Eſſigſäure löſen ihn nicht auf, allein Königswaſſer, rauchende Salpeterſäure; es bildet ſich im erſten Falle Queckſilberchlorid und Schwefelſäure, im letztern ſchwefelſaures Queckſilberoxyd. — Zinnober dient als Malerfarbe und iſt wegen ſeiner Schönheit und ſeines Feuers, ſo wie wegen der Unveränderlichkeit an der Luft, ſehr geſchätzt; zur Bereitung von Siegellack, zu rother Druckfarbe ꝛc. 2) Sublimat, ätzendes Queckſilber-Sublimat, Queckſilber-Chlorid, wird in chemiſchen Fabriken, namentlich in Holland, aus ſchwefelſaurem Queckſilberoxyd und Kochſalz durch Sublimation in gläſernen oder irdenen Kolben bereitet; hierbei entſteht aus dem Chlor des letztern und dem Queckſilber des erſtern Queckſilberchlorid, welches ſich an dem obern Theile des Geräthes cryſtalliniſch abſetzt und aus dem Natrium des erſtern und dem Sauerſtoffe des Queckſilberoxyds Natron, welches, mit Schwefelſäure verbunden, als waſſerfreies Glauberſalz am Boden des Geſchirres zurückbleibt. Aetzendes Queckſilberſublimat dient zur Darſtellung mancher chemiſcher und pharmaceutiſcher Präparate, zum Aetzen in Stahl, wird in der Kattundruckerei als Aetzreſervage gebraucht, mit Papp aufgedruckt, um an den bedruckten Stellen das Eindringen des Indigo's zu verhüten; es wurde ehedem auch zur Scheidung des Goldes vom Silber verwendet. Es wird gegen Holzſchwamm, trockne Fäule, dry rot, nach Kyan, angewendet; eben ſo gegen läſtige Inſecten, als Wanzen ꝛc., allein wegen ſeiner ungemein heftigen Wirkung auf den menſchlichen Organismus iſt es nur bei der allergrößten Sorgfalt anwendbar. 3) Knall-Queckſilber, knallſaures Queckſilberoxyd, erhält man, wenn einer heiß bereiteten Auflöſung von Queckſilber in 12 Theilen reiner Salpeterſäure von 36° R. 11 bis 12 Gewichtstheile Alcohol von 85 bis 88 Procent Tr. allmälig zugeſetzt werden. Es erzeugt

ſich dadurch knallſaures Queckſilberoxyd, Salpeteräther, Stickſtoffoxydgas, welches zu ſalpetrigſaurem Dampfe ſich oxydirt, kohlenſaures Gas; wegen des Aufbrauſens muß das Gefäß größer ſeyn, als der Inhalt beträgt, und wegen der leichten Entzündlichkeit der Aetherdämpfe iſt große Vorſicht nöthig. Das Salz ſcheidet ſich in kleinen Cryſtallen ab, welche mit deſtillirtem Waſſer abgeſpült und im Schatten bei gelinder Wärme ſehr behutſam getrocknet werden müſſen; man kann ſie auch umcryſtalliſiren. 1 Theil Queckſilber giebt etwa $1\frac{1}{6}$ bis $1\frac{1}{4}$ Knallqueckſilber; weiße, ſeidenglänzende, zarte Nadeln, welche ſich dendritiſch aneinander reihen; ſie werden am Lichte grau, detoniren bei einem ſtarken Schlage und erhitzen bei 186° ſehr heftig, es entbinden ſich Stickgas, kohlenſaures Gas, Waſſerdampf, welche den Knall bedingen, und Queckſilberdämpfe. Knallqueckſilber löſ't ſich in kaltem Waſſer ſehr wenig, in heißem aber leichter auf; ſelbſt im feuchten Zuſtande kann es detoniren. Daſſelbe zeichnet ſich durch die augenblickliche und vollſtändige Detonation vor dem Schießpulver aus, obſchon es weniger gasförmige Stoffe entbindet. Es detonirt trocken ſehr leicht durch einen Schlag von Eiſen auf Eiſen, minder leicht von Eiſen auf Bronze, ſchwieriger von Marmor auf Glas, von Marmor auf Marmor, von Glas auf Glas. Ein Schlag von Eiſen auf Blei bringt nur ſehr ſchwierig eine Entzündung hervor; Eiſen auf Holz iſt ganz unwirkſam. Es entzündet ſich leicht durch Reibung von Holz gegen Holz, minder leicht von Marmor gegen Marmor, von Eiſen gegen Eiſen, von Eiſen gegen Holz oder Marmor; in Cryſtallen detonirt es durch Reibung leichter, als gepülvert. Durch Befeuchten mit 5 Procent Waſſer verliert es viel an Entzündbarkeit, es detonirt jedoch durch einen Schlag von Eiſen gegen Eiſen, aber bloß der geſchlagene Theil entbrennt ohne Flamme und daß ſich die Entzündung dem nicht geſchlagenen Theile mittheilt; Reibung von Holz an Holz hat denſelben Erfolg. Mit 30 Procent Waſſer befeuchtet, detonirt es manchmal unter dem Reiber von Holz, der auf einer Marmorplatte bewegt wird, während der Zubereitung der Zündmaſſe, allein die Detonation iſt nur partiell und theilt ſich der übrigen Maſſe nicht mit; es erfolgt niemals dabei ein Unglück. — Dreißig Gramme deſſelben wurden auf den Boden eines Faſſes gelegt und entzündet: es wurde ein rundliches Loch durchgeſchlagen, ohne das Faß zu zerbrechen, gleichwie eine vierpfündige Kugel gethan haben würde; eben ſo viel Pulver brachte gar keinen Effect hervor. 25 Gramme zerbrachen ein Bret, welches auf der Erde lag, und ſchlugen ein Loch unter demſelben in die Erde. Knallqueckſilber treibt hohle Körper bei'm Detoniren viel höher, als Pulver. Schüttet man auf ein Papier in einer gewiſſen Länge Knallqueckſilber und ebenſo Pulver an erſteres heran, oder wohl auf daſſelbe, ſo wird letzteres, wenn erſteres entzündet wird, zerſtreut, ohne entzündet zu werden; ein inniges Gemenge beider de-

tonirt gleichzeitig. Man bedient ſich des Knallqueckſilbers zum Füllen der Zündhütchen für Jagd- und Militär-Gewehre. Man zerreibt das cryſtalliſirte Salz im feuchten Zuſtande, gemengt mit ⅓ des Gewichtes Salpeter, auf einer marmornen Tafel mit einem hölzernen Läufer, vermengt ſodann den Brei mit dem Staube, welcher bei'm Trocknen der Maſſe abfällt, bringt die körnige Maſſe, auf Papier ausgebreitet, in eine Trockenſtube und ſiebt die Körner vom Staube ab, welchen letztern man bei der Bildung neuer Maſſe zuſetzt. Ein anderes Verfahren iſt folgendes: 1170 Theile Salpeter, 230 Theile Schwefel werden gemengt, und 450 Theile dieſes Gemenges mit 350 Theilen Knallqueckſilber feucht gemiſcht: Bellot. (Man hat auch wohl chlorſaures Kali zugeſetzt, wie ſich dieſes in bedeutender Menge in den früheren Zündhütchen von Sellier und Comp. [in Paris, Leipzig, Wien] vorfand.) — Die Hütchen werden aus dünn gewalztem Kupferbleche gefertigt, die runden Scheiben ausgeſtoßen und ſodann durch Preßwerke die Kappen oder Hütchen geformt; man hat ſie auch ſo dargeſtellt, daß ſie aus in Lappen zertheilten Scheiben zuſammengebogen wurden, weil ſie dann bei'm Explodiren nicht zerberſten, ſondern ſich nur auseinanderbiegen. Die Hütchen werden mit der Zündmaſſe gefüllt; hierzu gehört eine geringe Menge, 0,017 Gramme Knallqueckſilber reichen für Jagdgewehre hin, $\frac{1}{28}$ Gran! Man befeſtigt dieſe Maſſe am Boden des Hütchens durch eine Harzauflöſung, welche zugleich auch gegen die Feuchtigkeit ſchützt: 4 Theile Schellack oder 1 Theil Colophonium mit 1 Theil Terpentin, in 10 Theilen ſtarkem Weingeiſte gelöſ't; auch mit Tragantſchleim, bedeckt die Oberfläche mit einem Blättchen feinem Briefpapier und einem dünnen Bleiplättchen, um ſelbſt Regen und jedes Eindringen von Näſſe abzuhalten. (Man kann gute Zündhütchen in's Waſſer legen, und nach 24ſtündigem Liegen in demſelben werden ſie noch völlig wirkſam ſich beweiſen; allein nach längerer Zeit verlieren ſie an Brauchbarkeit.) — Ein Kilogramm Queckſilber liefert etwa 1¼ Kilogramm Knallqueckſilber, aus welchem 40,000 Zündhütchen für's Militär gefertigt werden können. Bei'm Gebrauche wird ein ſolches Hütchen auf den Piſton, die Schlagröhre des Gewehres, aufgeſetzt und von dem Hahne, welcher bei'm Abdrücken gegen daſſelbe ſchlägt, die Füllung zur Exploſion gebracht. Damit aber das Kupfer nicht umhergeſchleudert werde und den Schießenden im Geſichte verletze, bringt man im Schlagſtücke des Hahnes eine Verſenkung an, welche über das Hütchen und den oberſten Theil der Schlagröhre greift, wodurch das Herumfliegen der Stücke vom zerriſſenen Zündhütchen verhütet wird. Schubarth, II. S. 345 ꝛc.)

R.

Räder, ſ. Zahnräder.

Rändereiſen, ſ. Drehen.

Rammen, Schlagwerke, Pfahlrammen, ſind Maſchinen, welche zum Eintreiben ſtarker Pfähle in den Erdboden, die zu baulichen Zwecken größere Laſten fortwährend tragen ſollen, dienen. Das weſentlichſte Stück dieſer Maſchinen iſt ein großer Block von Eichenholz oder von Gußeiſen, Hoyer, Rammbär oder Rammklotz genannt, welcher mittelſt eines Seiles in die Höhe gezogen, ſodann auf einen darunter befindlichen Pfahl fallen gelaſſen wird, wodurch nun der Schlag oder Stoß, welcher den Kopf des Pfahles trifft, denſelben zum Eindringen in die Erde nöthigt. Wird das Seil, woran der Rammklotz befeſtigt iſt, mit ſeinem andern Ende über eine Rolle geleitet und daſelbſt von den Arbeitern unmittelbar angezogen und ſo der Rammklotz gehoben, ſo wird dies eine Laufzramme, eine Handzugramme, oder gewöhnliches Schlagwerk genannt; iſt aber ein Räderwerk oder Hebezeug vorhanden, um ſchwerere Klötze und dieſe auf größere Höhen aufzuziehen, ſo nennt man dies eine Kunſtramme oder Maſchinenſchlagwerk. Die gemeine Zugramme iſt eine allgemein bekannte Maſchine, und es iſt daher nicht erforderlich, ſie hier zu beſchreiben. Wir erwähnen nur einer Verbeſſerung derſelben, die um ſo wichtiger iſt, da die Handzugramme, wegen ihrer Einfachheit und ſchnellen Wirkung, in den meiſten Fällen gewählt wird. Bei den gewöhnlichen Zugrammen laufen nämlich alle Zugleinen in einen einzigen Knoten zuſammen, ſo daß die Arbeiter alle im ſchiefen Abzuge, alſo ſehr unvortheilhaft, arbeiten. Dieſer Nachtheil iſt deſto beträchtlicher, je ſchiefer der Zug wird, je mehr Arbeiter alſo angeſtellt und je kürzer die Zugleinen ſind. Borgni's Einrichtung iſt folgende: Das Rammgerüſt bekommt eine größere Baſis, als gewöhnlich; auf derſelben werden in der Peripherie eines Kreiſes die Arbeiter angeſtellt, die von ihnen gehaltenen Zugſeile ſenkrecht in die Höhe geführt und oberhalb in einen Ring angeſchlungen, deſſen Durchmeſſer gleich dem des Kreiſes iſt, in welchem die Arbeiter unten ſtehen. Von dem Ringe aus gehen mehrere Seile, etwa drei, ſchief aufwärts und vereinigen ſich in einem Knoten mit dem eigentlichen Rammſeile, welches nun über die obere Rolle gelegt iſt und auf der entgegengeſetzten Seite ſenkrecht nieder nach dem Rammklotze führt. Wenn das Rammſeil über der Leitrolle liegt, ſo müſſen ein paar Bügel über die Rinne der letztern gelegt werden, damit das Seil bei'm Niedergange nicht etwa herausſpringe. Die ganze Anlage macht es nothwendig, daß der Durchmeſſer der obern

Leitrolle ungefähr ſo lang ſey, als der horizontale Abſtand des Zugſeilringes von dem ſenkrecht niedergehenden Rammſeile, was allerdings bedeutend mehr beträgt, als der gewöhnliche Durchmeſſer der Leitrollen. Man erhält aber dadurch den dreifachen Vortheil, daß die Reibung am Leitrollenzapfen auf einen größern Rollenhalbmeſſer reducirt und daher unbeträchtlicher wird, daß die Seilesbiegung an der Leitrolle bei weitem geringere Kräfte erfordert, und daß daher das Rammſeil viel länger, als bei der gewöhnlichen Einrichtung der Knotenrammen dauern kann. Dagegen giebt die erforderliche größere Baſis dieſer Ramme allerdings mehr Feſtigkeit, iſt aber an manchen Puncten nicht anzuwenden. Nach Verſuchen, die mit mehr als 1000 Pfählen angeſtellt wurden, ſoll der vierte Theil der Kraft gegen die gewöhnliche Zugramme erſpart werden. Sollen Pfähle mit größerer Gewalt eingetrieben werden, um bedeutende Laſten tragen zu können, ſo muß ſowohl das Gewicht des Rammbären, als auch die Aufzugshöhe und hiermit die Wirkung des Schlages vermehrt werden. Wir bedürfen in ſolchen Fällen Rammmaſchinen, wobei 10 bis 12 Centner ſchwere Klötze auf eine Höhe von 15 bis 20 Fuß aufgezogen werden. Dieſe Maſchinen gewähren überdies den Vortheil, daß dabei die menſchliche Kraft weit zweckmäßiger verwendet wird, als es bei der vorhin beſchriebenen Handzugramme der Fall iſt. Eine Kunſtramme dieſer Art, welche auch zum Eintreiben ſchiefer Pfähle dienen kann, iſt in Figur 156 bis 158, auf Tafel **XXV.** und **XXVI.**, dargeſtellt. Das Schwellwerk hat die Form eines Vierecks, es iſt 20 Fuß lang und 13 Fuß breit; ſeine zwei Langſchwellen **A B** ſind vorn unter den Laufruthen durch zwei verzapfte Querſchwellen parallel von einander gehalten, an den hinteren Hälften **G B** aber mit horizontalen Spalten und einer Reihe ſenkrecht eingebohrter Löcher verſehen; endlich iſt daſſelbe an ſeinen Enden mit eiſernen Ringen umgeben. Eine verſchiebbare Querſchwelle **G** mit vier aufwärts ſtehenden Gelenkgliedern **J . . .** bewegt ſich mit ihren beiderſeitigen, ſchwächeren, in der Mitte durchbohrten Enden innerhalb der Spalten der Langſchwellen und kann darin durch zwei Vorſtecknägel, welche ſowohl die Langſchwelle, als auch den Zapfen der verſchiebbaren Querſchwelle durchgreifen, unverrückbar gemacht werden. Das Schwellholz iſt 9 Zoll breit und 10 Zoll hoch. Aus zwei Gabelgelenken an den vordern Enden der Längenſchwellen erheben ſich, ſchräg aufwärts gehend und zugleich ein Wenig zurückgeneigt, die zwei Vorderruthen **E F**, **E′ F′**, Fig. 157, Tafel **XXV.** und **XXVI.**, deren oberes Ende in einem 8 Fuß langen und 12zölligen Querholze **F F′** eingezapft und verbolzt iſt. Sie ſind 6 Zoll im Quadrate ſtark, vom Schwellwerke bis zum untern Rande des Querholzes, in ſenkrechter Richtung gemeſſen, 28 Fuß hoch und überdies die eine Ruthe **E F** durch Einſatz waagerechter Sproſſen zur Leiter eingerichtet. Von der Mitte des Querholzes ge-

ben in der Entfernung von 27 Zoll lichter Weite die ſiebenzölligen Laufruthen h i, k l, ſenkrecht herab; ſie ſind oben im Gelenke feſt, unten ganz frei und werden in ihrer Lage nur durch Einſchnitte in den Querſchwellen L L' erhalten. Der Rammklotz iſt von hartem Holze, 4½ Fuß hoch, hat 24 Zoll im Gevierten, und es ſind an denſelben 8 eiſerne Frictionsrollen zu ſeiner Leitung auf den Laufruthen an eiſernen Zapfen befeſtigt. Am obern Ende des Bären iſt die Stichkrampe o angebracht, welche, wie Fig. 157, Taf. XXV. und XXVI., in der vordern Anſicht und Fig. 158 im Querdurchſchnitte zeigt, feſt mit dem Bären verbunden wird und zur Aufnahme des Hakens o p dient, mittelſt deſſen der Bär in die Höhe gezogen wird. Damit der Haken ſtets in der Mitte zwiſchen den Laufruthen herabgehe und unmittelbar die Stichkrampe treffe, iſt er in der Spalte eines Holzkörpers M, welcher durch mehrere an ihm angebrachte Falzen zwiſchen den Laufruthen geführt wird, mittelſt Achſen befeſtigt. Unmittelbar über der Achſe des Hakens zertheilt ſich derſelbe (Fig. 158) in zwei Theile, von denen der ſenkrechte ein Oehr zum Anbinden des Rammtaues bildet, der andere ſeitwärts nach p gehende Arm aber über den Holzkörper M hervorragt und für die Auslöſung des Hakens aus der Krampe beſtimmt. Dieſe Auslöſung wird dadurch bewirkt, daß der Haken bei'm Aufziehen des Rammklotzes an einen eiſernen, an den Laufruthen horizontal unter der Rolle befeſtigten Stab a b anläuft, durch dieſen herab und aus der Stichkrampe herausgedrückt wird, worauf er den Klotz fallen läßt. Das Rammtau geht über die oben in Achſen laufende, auf einem eiſernen Bügel hinter den Laufruthen ruhende Rolle N und iſt mit dem Ende an die Trommel P befeſtigt; an derſelben iſt ein gußeiſernes Stirnrad Q angebracht, welches in ein Getriebe eingreift, an deſſen Achſe wieder zu jeder Seite ein Sperrrad S mit am Kranze befindlichen Handhaben T zum Drehen aufgeſteckt iſt. Die Trommel oder hohle Walze P iſt auf der runden, glatten, eiſernen Spindel des Stirnrades angeſchoben und bewegt ſich ſo lange mit der Spindel dieſes Rades, als ihr kreuzweis eingeſchnittenes Ende in die Kreuzſchenkel des Stirnrades eingreift und durch dieſelben feſtgehalten wird. Will man aber die Trommel ausrücken, ſo bedient man ſich eines Hebels, welcher an ſeinem einen Ende an dem Gerüſte feſtgemacht iſt und in einer Rinne der Walze liegt. Wird dieſer Hebel angezogen, ſo zieht man das Ende der Trommel aus den Kreuzſchenkeln des Stirnrades heraus, wie dies aus anderweitig dargeſtellten Vorrichtungen dieſer Art noch deutlicher werden wird. Es hat dieſe Vorrichtung den Zweck, nach geſchehenem Hube und Auslöſung des Rammklotzes, den Haken ohne Zurückdrehung des ganzen Räderwerkes herabzubringen, indem das Gewicht dieſes Hakens ſammt dem Holzkörper M ſo groß gemacht wird, daß er die ausgelöſ'te Trommel zurückdrehen kann, mithin das Abwickeln des

Rammtaues und die eigene Senkung ohne weitere Beihilfe zu bewirken. Uebrigens ergiebt ſich von ſelbſt, daß man dem Räderwerke jedes beliebige Verhältniß geben könne. Wäre dies, z. B., 1:20, ſo würden zwei Arbeiter mit der mittlern Kraft von 30 Pfunden, während ihrer 8ſtündigen Arbeitszeit, einen Rammklotz von 12 Centnern aufzuziehen vermögen. Zum Geſtelle des Räderwerkes dienen zwei aufrechte Säulen m n, m' n', die mit ihren untern Gabelenden an den innern Gelenkgliedern der verſchiebbaren Querſchwelle G, mit den obern Enden jedoch in einen Querbalken O O' eingezapft ſind, welcher zwiſchen den Hinterruthen in der Höhe von etwa 7 Fuß angebracht iſt. Zum bequemen Angriffe der Handhaben an den Sperrrädern müſſen die erſtern nicht höher, als 4 Fuß über den Breterbeleg des Schwellwerkes zu liegen kommen. Die Hinterruthen J K, Fig. 156, Taf. XXV. und XXVI., ſteigen von den äußerſten Gelenken der verſchiebbaren Querſchwelle G bis K, oder auf $\frac{3}{4}$ Höhe der Vorderruthen, mit welchen ſie ebenfalls durch Gelenke in Verbindung ſtehen. Durch dieſe Einrichtung kann man mittelſt der Kunſtramme Pfähle ſelbſt unter einem Winkel von 75° unter den Grund treiben, wobei keine andere Veränderung nöthig wird, als die Querſchwelle G gegen das Hinterende B des Schwellwerkes zu verſchieben und ſomit die Laufruthen in eine ſchräge Stellung zu bringen. Die an allen Theilen der Maſchine vorhandenen Gelenke machen die Bewegung des Laufgerüſtes nach der Seite möglich. Um die einzurammenden Pfähle aufzuziehen und in die gehörige Lage zu bringen, wird der Rammbär früher aufgezogen und durch Vorſteckung eines Pflockes in ein Loch r oder r' der Laufruthe in dieſer Lage erhalten, dann das Tau von dem Haken losgebunden, am Pfahle befeſtigt und dieſer mittelſt des Räderwerkes eben ſo, wie der Bär, in die Höhe gezogen und gerichtet, worauf dann die Eintreibung mit demſelben vor ſich gehen kann. Bei dieſer Kunſtramme ſind wenige Arbeiter im Stande, einen bedeutend ſchweren Rammbär in die Höhe zu ziehen, da man durch das Vorgelege ein jedes Verhältniß der Kraft zur Laſt erreichen kann; allein es ſteigt der Bär auch ſehr langſam in die Höhe, und das Eintreiben der Pfähle erfordert daher viel Zeit. Zur Anſtellung mehrerer Menſchen an den Handhaben der Sperrräder iſt aber der erforderliche Raum nicht vorhanden. Nun iſt man aber bei Waſſerbauten, vorzüglich bei Pilotirungen, gewöhnlich auf eine kurze Zeit des Jahres, während welcher nämlich der niedrige Waſſerſtand vorhanden iſt, beſchränkt. Es kommt daher häufig auf Beſchleunigung der Rammarbeiten an, was allerdings bei der beſchriebenen Rammmaſchine mit Vorgelege nicht möglich iſt. Handzugrammen ſind in den meiſten Fällen nicht wirkſam und kräftig genug, da es häufig darauf ankommt, eine ſehr feſte und tiefe Pilotirung auszuführen. Herr v. Gerſtner (Mechanik, III. 136.) beſchreibt daher eine durch eine horizontale Winde

in Bewegung geſetzte Kunſtramme, die einen 13 Centner ſchweren Bär auf eine Höhe von 20 Fuß zieht, und deren Dienſte ſowohl ſein verewigter Vater, als auch er ſelbſt, bei mehreren Brückenbauten mit großem Vortheile angewendet haben. Sie trieb die Pfähle mit ungemeiner Kraft 10 bis 12 Fuß tief in den Boden. An einer ſtehenden Welle ſind ſtrahlenförmig 12 hölzerne Arme von 13 Fuß Länge angebracht, und über dieſer Winde iſt an der Welle ein Korb befindlich, um welchen ſich das Seil aufwickelt, welches dann über zwei Rollen geht und auf die gewöhnliche Weiſe mittelſt einer Zange mit dem Bäre verbunden iſt. Fig. 1 bis 8, Taf. 82 des Atlaſſes zu dem Gerſtner'ſchen Werke geben eine genaue Abbildung von dieſer Ramme. Sehr vortheilhaft iſt es, die Ramme, beſonders bei'm Eintreiben einer großen Anzahl von Pfählen, durch Waſſerkraft in Bewegung zu ſetzen, wo nur irgend Gelegenheit vorhanden iſt. (Hartmann's Handbuch des Maſchinen- und Fabrikenweſens, I. 370. II. 1418. — v. Gerſtner's Mechanik, III. 130 ꝛc.)

Raſirmeſſer, ſ. Schneidwaaren.

Raspeln, ſ. Feilen.

Rauſchgelb, **Realgar**, ſ. Arſenik.

Refrigerator, ſ. Branntweinbrennerei.

Reibahlen dienen dazu, um Löcher in Metallarbeiten, welche durch das Bohren ſelten ſo ausfallen, daß ſie völlig brauchbar ſind, durch Aufreiben, Ausreiben, Aufräumen völlig rund, glatt und, wenn dies noch nicht erreicht iſt, gehörig weit zu machen. Eine Reibahle iſt im Allgemeinen ein gerades, ſtählernes, gehärtetes und gelb angelaſſenes Werkzeug, welches eine oder mehrere, gleichmäßig der ganzen Länge nach fortlaufende Schneiden beſitzt und ſich von oben nach unten ſehr wenig verjüngt, alſo ſchlank coniſch erſcheint. Die Dicke der Reibahlen geht von der Stärke einer feinen Nähnadel (Zapfen-Reibahlen der Uhrmacher) bis zu 1 oder 2 Zoll; ihre Länge von 1½ bis 8 oder 10 Zoll. Die weſentlichſte Verſchiedenheit iſt in der Geſtalt des Querſchnittes gegründet, der theils überhaupt, theils für beſtimmte einzelne Zwecke verſchieden iſt. Der Gebrauch der Reibahle iſt einfach: man ſteckt ſie in das Loch und dreht ſie mit hinlänglichem Drucke darin herum, um das allmälige Eindringen des dickern Theiles zu bewirken, wobei feine Spänchen von dem Metalle abgeſchnitten werden. — Um Löcher cylindriſch auszureiben, bringt man eine ſehr ſchlanke (wenig verjüngte) Reibahle, erſt von dem einen, dann von dem andern Ende, ein. Coniſche Löcher erfordern Reibahlen von angemeſſenem Grade der Verjüngung, welche nur von einer Seite angebracht werden. Die Bewegung der Reibahlen geſchieht entweder mittelſt eines hölzernen Heftes, welches mit der Hand gefaßt

und gedreht wird; oder ſie werden mittelſt eines viereckigen Zapfens an ihrem dickern Ende in die Bruſtleier (ſ. Bohrer) eingeſteckt, oder die größten bewegt man mittelſt eines Wendeiſens (ſ. Bohrer), das mit ſeinem Loche auf den viereckigen Zapfen der Reibahle geſchoben und leicht wieder abgenommen wird, oder man gebraucht ſie wie Bohrer auf der Drehbank, kleine ſelbſt auf dem Drehſtuhle (Docken-Drehſtuhl). Der Form des Querdurchſchnittes nach unterſcheidet man folgende Arten der Reibahlen: 1) Eckige, deren Querdurchſchnitt am zweckmäßigſten fünfeckig iſt, ſind die gewöhnlichſten. An dicken Reibahlen werden zuweilen die ſämmtlichen Seitenflächen rinnenartig hohl geſchliffen, wodurch die Kanten zwar ſehr ſcharf werden, aber leicht Scharten bekommen, weswegen man ſolche Reibahlen nur zur Vollendung eines Loches gebrauchen muß. 2) Halbrunde Reibahlen haben im Querdurchſchnitte die Geſtalt eines Kreisabſchnittes, alſo zwei Schneiden, von welchen jedoch, bei der Drehung nach einer beſtimmten Richtung, immer nur eine angreift. Sie wirken ſchnell, machen aber leicht ein unrundes Loch. Dieſes iſt zwar nicht der Fall, wenn man der Reibahle mehr als die Hälfte der Rundung läßt, aber die Schneiden werden dann zu ſtumpfwinkelig und greifen nur auf Meſſing, nicht auf Eiſen gehörig an. Manchmal ſchleift man die flache Seite hohl, wodurch die Schneiden ſpitzwinkeliger, alſo noch ſchärfer werden. Sehr große halbrunde Reibahlen (zum Ausbohren metallener Cylinder u. dergl.) macht man ſo, daß der convexe Rücken aus hartem Holze und nur die flache Seite, an welcher die Schneiden ſich befinden, aus Stahl beſteht. Der Stiel iſt von Eiſen und mit der flachen Stahlplatte durch Schweißung verbunden. 3) Einſchneidige Reibahlen ſind glatt und rund und nur mit einer einzigen Kante verſehen, welche entweder dadurch entſteht, daß man der ganzen Länge nach eine ungleichſeitige Kerbe anbringt, oder indem zwei kleine Segmente der glatten Rundung abgeſchliffen ſind, ſo daß die zwei dadurch entſtehenden Flächen durch ihr Zuſammenſtoßen eine Kante erzeugen. Beide Arten wirken langſam, machen aber mit Sicherheit ein völlig rundes Loch und ſind vorzüglich auf Eiſen und Stahl gut zu gebrauchen. 4) Geriffelte (gekerbte) Reibahlen haben auf ihrer ganzen Oberfläche dreieckige Einkerbungen und abwechſelnde ſpitzwinkelige Kanten, welche entweder gerade oder etwas ſchraubenartig gewunden an der Reibahle hinlaufen. Jede Kante bildet eine Schneide und zugleich einen Berührungspunct mit dem Loche, und auf dieſe Weiſe wirken dieſe Werkzeuge eben ſo ſchnell, als richtig, und ſind bei der Bearbeitung ziemlich großer Löcher ſehr brauchbar. (Karmarſch, mechan. Technologie, I. 262.)

Röhrenziehen ſtimmt im Weſentlichen mit dem Drahtziehen überein, indem man eine Röhre gleichſam als einen hohlen Draht anſehen kann. Man bedient ſich für Röhren von kleinem Durch-

meſſer wirklicher Drahtzieheiſen, für weitere dagegen ſtählerner oder verſtählter Ringe, deren Oeffnung die Geſtalt eines Drahtzieheloches beſitzt. In der Regel muß die Höhlung der Röhren (um das Einknicken der Wand zu verhindern) mit einem eiſernen oder ſtählernen Cylinder (Dorn) ausgefüllt werden, welchen man nach vollendetem Ziehen wieder entfernt. Nach dem Materiale und der Beſtimmung der Röhren beabſichtigt man bei'm Ziehen derſelben einen verſchiedenen Erfolg. Röhren aus harten Metallen (in'sbeſondere Meſſing, plattirtem Kupfer u. ſ. w.) werden aus Blech über einen hölzernen oder eiſernen Cylinder mittelſt des Hammers gebogen, meiſt an der Fuge gelöthet und ſollen durch das Ziehen nur völlig gerade und richtig rund gemacht werden; die dabei zugleich eintretende Streckung (Verlängerung) iſt unbedeutend und liegt nicht zunächſt in der Abſicht. Röhren von weichem Metalle dagegen (namentlich Blei) werden gegoſſen oder gepreßt, und zwar abſichtlich mit ſehr großer Wanddicke. Durch das Ziehen will man ſie bedeutend in die Länge ausdehnen und in der Wand verdünnen, weil man ſie nicht ohne große Schwierigkeiten unmittelbar durch den Guß ſo lang und dünn erhalten könnte, als ſie gefordert werden. — Sehr enge Röhren von Silber, Gold, Tomback, Meſſing, wie ſie, z. B., zur Verfertigung der Charniere an Doſen, Uhren u. dergl. gebraucht werden, macht man aus Blech, welches in Form eines Streifens von gehöriger Breite zugeſchnitten, an den Rändern zurecht gefeilt, mit dem Hammer rinnenartig hohl geſchlagen und endlich über einem eingelegten, mit Wachs beſtrichenen Stahldrahte völlig zuſammengeklopft (aber nicht gelöthet) wird; worauf man das Ganze durch einige Löcher eines Drahtzieheiſens zieht und zuletzt den Draht wieder herauszieht. Wenn man weniger Sorgfalt auf die Arbeit verwenden will, ſo kann man den noch flachen Blechſtreifen, ohne Draht, durch eine Reihe von Ziehlöchern gehen laſſen, wodurch er ſich anfangs zu einer Rinne biegt und dann zu einem Röhrchen ſchließt. Hierbei geſchieht es indeſſen leicht, daß die Fuge, ſtatt gerade zu bleiben, ſich windet, und daß die Höhlung nicht ganz regelmäßig ausfällt. Die Verfertigung ſolcher Röhrchen kann auf einen einzigen Zug ſtattfinden, wenn man drei Zieheiſen hintereinander anbringt, jedes mit einem Loche, alle drei Löcher in einer geraden Linie, und jedes folgende etwas kleiner als das vorhergehende. Zuweilen wird das Ziehen nur ſo weit getrieben, daß das Röhrchen ſich nicht gänzlich ſchließt, ſondern noch eine offene Furche behält; dergleichen Röhrchen dienen als Einfaſſung von Blechwaaren, denen man dadurch einen dicken, wulſtartigen Rand geben will. Größere Röhren, wie jene zu Fernröhren, Theater-Perſpectiven, cylindriſchen Leuchterſchäften und dergleichen mehr, werden nach dem Zuſammenbiegen mit Schlagloth gelöthet und über einen Dorn gezogen. Letzterer iſt von polirtem Stahl oder, bei bedeutender Größe, von Gußeiſen, $1\frac{1}{2}$ bis

5 Fuß lang, höchſt wenig coniſch (um leichter aus dem fertigen Rohre loszugehen), und an Durchmeſſer der Höhlung des Rohres gleich. An jedem Ende beſitzt er einen dünneren, viereckigen, quer durchbohrten Zapfen, durch welchen er, mittelſt einer Gabel und eines Splintes, mit einer Kette in Verbindung gebracht werden kann. Nachdem die Röhre auf den Dorn geſchoben iſt, klopft man den Endrand derſelben über das dünnere Ende des Dornes um, damit ſie ſich nicht abſtreifen könne. Das Ziehen geſchieht entweder auf einer Ziehbank (**Röhrenziehbank**), welche ſich von der Schleppzangenziehbank (ſiehe **Draht**) nur dadurch unterſcheidet, daß ihr die Zange mangelt, weil (wie ſchon angegeben) die Kette unmittelbar an den Dorn gehängt wird; oder in verticaler Richtung. Uneigentlich wird die für den letztern Fall dienende Vorrichtung verticale Ziehbank genannt, indem nichts Bankähnliches an ihr iſt. Ein ſtarkes hölzernes Balkengerüſt trägt nämlich in ſeinem oberſten Theile eine gußeiſerne Trommel, an welcher das obere Ende der Kette befeſtigt iſt. Letztere hängt gerade herab, iſt unten mit dem Dorne verbunden und zieht dieſen ſenkrecht durch den Ziehring in die Höhe, wenn die Trommel (mittelſt Rad und Getriebe) umgedreht und dadurch die Kette aufgewickelt wird. Unter dem Ziehringe muß im Boden eine Vertiefung oder eine Oeffnung in dem Keller angebracht ſeyn, damit man nicht nöthig habe, durch übergroße Höhe des Gerüſtes den Raum zur Anbringung des Dornes zu gewinnen. Die horizontale Ziehbank hat, beſonders bei großen Röhren, alſo ſchweren Dornen, den weſentlichen Nachtheil, daß das Gewicht des Dornes einen ungleichen Druck des Ziehringes gegen das Rohr veranlaßt, ſomit die Urſache iſt, daß letzteres ungleichmäßig geſtreckt wird und ſich, vom Dorne herabgenommen, krümmt. Bei'm verticalen Ziehen wird dieſer Uebelſtand vermieden. Drei bis ſechs Züge durch ſtufenweiſe etwas engere Ringe vollenden jedenfalls das genaue Anſchmiegen des Rohres an den Dorn, was der einzige Zweck des Ziehens iſt, obſchon auch das Rohr um etwas (um einige Zoll bei einer Länge von 3 bis 4 Fuß) ſich ſtreckt. Um den Dorn wieder aus dem Rohre zu entfernen, wird erſterer verkehrt durch einen Ring von Glockenmetall gezogen, deſſen Oeffnung nicht groß genug iſt, um auch das Rohr mit durchzulaſſen. Bei Röhren von etwas bedeutendem Durchmeſſer wendet man manchmal eine der beſchriebenen entgegengeſetzte Methode an; d. h., man befeſtigt den Dorn in aufrechter Stellung ganz unbeweglich, ſetzt den Ring darauf und läßt dieſen letzteren durch die bewegende Kraft längs des Dornes herabziehen. Zuweilen iſt man in dem Falle, große Röhren zu ziehen, wozu die Kraft der Ziehbank nicht hinreicht. Man kann ſich dann mit gutem Erfolge des folgenden ſinnreichen Verfahrens bedienen, welches um ſo ſchätzbarer iſt, als deren Koſten zur Anlage ſehr gering ſind. Es erfordert nur den eiſernen Dorn und die Ziehringe.

Man nimmt einen ſtarken runden Holzklotz a, Fig. 159, Taf. XXV. und XXVI., der etwas länger als der Dorn und ſo dick iſt, daß er ſeiner ganzen Länge nach ſo weit ausgebohrt werden kann, daß der Dorn l in dieſes cylindriſche Loch e ſehr bequem hineinſchlüpfen kann. Oben und unten wird der Klotz mit ſtarken eiſernen Ringen verſehen, damit er, ohne zu ſpalten, einen hohen Fall ertragen könne. Am obern Ende befeſtigt man vier eiſerne Stangen, ebenfalls etwas länger als der Dorn, auf deren Enden ein eiſernes Kreuz, oder ein Ring m, um die Stangen f, g ꝛc. zuſammenzuhalten, aufgeſchraubt iſt. In der Mitte dieſes Ringes wird in m ein Seil befeſtigt, welches über eine etwa 20 Fuß vom Boden entfernte Rolle läuft, ſo daß die ganze Vorrichtung daran in die Höhe gezogen und, ſich ſelbſt überlaſſen, zum Fall auf eine feſte Unterlage k gebracht werden kann. Bei der Ausübung wird die aus rundgebogenem Meſſingblech zuſammengelöthete Röhre, wie gewöhnlich, auf den Dorn gebracht. Den Ziehring d legt man auf das obere Ende des Klotzes in der Mitte mit der Durchbohrung des Klotzes concentriſch, ſtellt den Dorn mit dem einen Ende auf den Ziehring, während er durch Querſtücken h i in ſenkrechter Stellung erhalten wird. Darauf wird die ganze Vorrichtung mittelſt des Strickes in die Höhe gezogen und dann ſchnell zum Falle gebracht, wobei ſie auf der Unterlage k einen heftigen Stoß erleidet, wodurch der ſchwere Dorn in den Ziehring hineingetrieben wird. Dieſe Operation des Aufhebens und Fallenlaſſens wird ſo lange wiederholt, bis der Dorn l ſammt der Röhre e durch den Ring d gegangen iſt, worauf mit einem zweiten und dritten, etwas engeren Ringe daſſelbe Verfahren wiederholt wird. Man erhält, wenn man nicht zu dickes Meſſing gewählt hat, die Röhre von vorzüglicher Schönheit, Rundung und Glätte, um ſo mehr, wenn der Dorn ſchwer und die Fallhöhe beträchtlich waren. Zur völligen Erläuterung denke man an den Handgriff, daß man einen loſen Hammer dadurch an den Stiel treibt, daß man letztern mit Gewalt niederſtößt, wodurch ſich der Hammer auf den Stiel treibt, ganz durch dieſelbe Wirkung, wie die Röhre mit dem Dorne in den Ring getrieben wird. Das Ziehen meſſingener nnd anderer (aus harten Metallen beſtehender) Röhren wird vielfältig, und zum Theil mit einigen Modificationen, angewendet. So zieht man nicht bloß runde, ſondern auch eckige Röhren (z. B. ſolche, welche ſtatt maſſiver Stäbe als Maſchinenbeſtandtheile, Stangen zu Stangenzirkeln ꝛc. gebraucht werden), nachdem ſie aus mehr oder weniger dickem Bleche gebogen und gelöthet ſind; aber man wendet hierbei keinen Dorn an, macht vielmehr das Rohr an ſich ſtark genug, daß es dem Knicken widerſteht. In England hat man ſogar die hohl gegoſſenen meſſingenen Kattundruckwalzen durch Ziehen verdichtet. Sie werden zu dieſem Behufe auf einen ſtählernen Dorn geſteckt und durch gut verſtählte Ziehplatten mit coniſchen Löchern gezogen, wozu eine große Dampf-

maſchine die bewegende Kraft hergiebt. Die Ziehlöcher ſtehen in einem ſolchen Verhältniſſe zueinander, daß die Durchmeſſer, je zwei aufeinander folgend, um etwa $\frac{1}{80}$ Zoll verſchieden ſind. Das Ziehen wird fortgeſetzt, bis der Cylinder ſich um $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{8}$ ſeiner urſprünglichen Länge geſtreckt hat. Nach dem Ziehen werden die Walzen noch abgedreht, geſchliffen und polirt. Das Ziehen wird in England auch angewendet, um ſchmiedeeiſerne Gasleitungsröhren zu ſchweißen. Man biegt eine dünne, flache Eiſenſchiene mittelſt des Hammers in die Röhrenform, ſo daß die beiden Längenkanten ſich möglichſt genau berühren; dann erhitzt man das Rohr in einer Schmiedeeſſe bis zum Weißglühen und zieht es unmittelbar aus der Eſſe mit der Kette einer horizontalen Ziehbank durch das Zieheiſen. Letzteres beſteht hier aus zwei Theilen, deren jeder die Hälfte des kreisrunden Loches enthält und welche durch eine Schraube aneinander gedrückt werden. Der hierzu nöthige Apparat iſt in Fig. 160, Taf. XXV. und XXVI., im Aufriſſe vorgeſtellt. In dieſer Zeichnung bedeutet **a** die Eſſe, **b** die Ziehbank mit der über zwei Räder oder Walzen **c c** gelegten Kette, welche dadurch ihre Bewegung erhält, daß eine jener Walzen mittelſt der Kurbel **h** (entweder aus freier Hand, oder durch eine Dampfmaſchine) umgedreht wird. An der Kette iſt mittelſt eines Hakens die Zwinge **f** befeſtigt, welche das Ende des zu ziehenden Rohres hält. Die Backen, durch deren Druck das Rohr geſchweißt wird, befinden ſich in dem Geſtelle **d** (von der Fläche angeſehen, Fig. 161, Taf. XXV. und XXVI.) und werden durch eine Schraube hinreichend nahe aneinander geſtellt. Hat man das Rohr ein Mal durchgezogen, ſo macht man es aus der Zwinge **f** los, kehrt es und erhitzt nun das noch nicht geſchweißte Ende ebenfalls, um es gleichermaaßen dem Drucke der Backen auszuſetzen. Statt der Backen kann man ſich allenfalls auch einer Zange bedienen, deren Maul, wenn es geſchloſſen iſt, eine quer durchgehende Oeffnung darbietet (ſ. Fig. 161). Das Geſtell **d**, Fig. 160, dient dann nur als Stützpunct für die Zange, während des Durchziehens der Röhre. Man kann durch das beſchriebene Verfahren Röhren von 2 bis 8 Fuß Länge aus einem Stücke herſtellen. Die bleiernen Röhren werden ſtets auf einer horizontalen Ziehbank gezogen, weil man ſie von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß Länge, wie ſie gegoſſen werden, bis auf 20, 30 und ſelbſt 40 Fuß ausſtreckt, wozu der Raum in verticaler Richtung nur mit unverhältnißmäßigen Anſtalten gewonnen werden könnte. Man zieht dieſe Röhren über einem geſchmiedeten, recht glatten und richtig runden eiſernen Dorne, mit Ausnahme der kleinſten Sorten, die man ohne Dorn zieht, um ſie zugleich zu verlängern und enger zu machen. So kann, z. B., ein Rohr von $\frac{1}{2}$ Zoll Weite durch Ziehen auf $\frac{1}{4}$ Zoll innern Durchmeſſer gebracht werden. Weite Röhren geſtatten ein ſolches Verfahren nicht, weil ſie zu leicht einknicken. Nach der ältern und noch jetzt

oft angewendeten Verfahrungsart iſt der Dorn eben ſo lang, oder etwas länger, als das Rohr nach vollendetem Ziehen. Allein durch die Schwierigkeit, ſolche Dorne ſehr lang mit der gehörigen Genauigkeit herzuſtellen und ſie aus den gezogenen Röhren wieder herauszuziehen, wird hierbei die größte Länge der Röhren auf 8 bis 12 Fuß beſchränkt. Dagegen iſt in der neueſten Zeit eine Methode eingeführt worden, wodurch die längſten Röhren mittelſt eines Dornes von nur 6 Zoll Länge hergeſtellt werden, indem der letztere unveränderlich mitten in der Oeffnung des Zieheiſens ſtehen bleibt, indeß die Röhre über ihr hingezogen wird und die Rohrwand ſich zwiſchen Dorn und Ziehblech verdünnt. Zum Ziehen mit dem langen Dorne dient eine horizontale Ziehbank, welche wenig von einer Drahtziehbank mit Schleppzange abweicht. Das Zieheiſen (der gußeiſerne Ziehring) befindet ſich an einem Ende der Bank; an dieſem Ende und am entgegengeſetzten liegt eine ausgezackte (mit Zähnen verſehene) Rolle oder Scheibe, und eine Kette ohne Ende iſt über beide Scheiben geſchlagen. In den obenher laufenden Theil dieſer Kette wird der Dorn eingehakt, und indem eine der Scheiben umgedreht wird, dreht ſich die andere mit, und die fortgehende Kette zieht den Dorn, auf welchem das Rohr ſteckt, mit ſich. Statt deſſen kann der Dorn mit einer Zahnſtange verbunden werden, welche durch ein eingreifendes Getriebe fortbewegt wird. In einer Secunde gehen etwa 3 Zoll Bleirohr durch den Ziehring. Zum Ziehen mit dem kurzen Dorne dient eine gewöhnliche Schleppzangen-Ziehbank, welche aber doppelt ſo lang ſeyn muß, als die größte zu ziehende Rohrlänge (z. B., 60 Fuß für Röhren von 30 Fuß). Die Zieheiſen ſind eiſerne Platten von 6 bis 9 Linien Dicke und 4 bis 6 Zoll Länge und Breite, jede mit einem einzigen Loche. Das Zieheiſen wird gegen eine gabelförmige eiſerne Stütze mitten auf der Bank gelehnt. Der 6 Zoll lange eiſerne, polirte Dorn iſt cylindriſch, an beiden Enden abgerundet. In jedes Ende deſſelben iſt ein etwas ſtarker Eiſendraht eingeſchraubt, der länger ſeyn muß, als die Röhre nach beendigtem Ziehen. Um den Dorn in der Oeffnung des Zieheiſens ſchwebend zu erhalten, iſt der hintere Draht an dem Ende der Ziehbank befeſtigt, jedoch ſo, daß er ſich zurückſchieben läßt. Man fängt damit an, daß man den vordern Draht durch das Rohr und die Spitze des letztern in das Zieheiſen ſteckt. Dann bringt man die Zange der Ziehbank gegen das Zieheiſen, faßt mit derſelben den Draht und zieht dieſen durch die Bewegung der Zange ſo lange an, bis der Dorn durch das Rohr durchgegangen und mitten in das Zieheiſen eingetreten iſt und der hintere Draht ihn nicht weiter gehen läßt. Hierauf erſt faßt man mit der (neuerdings dem Zieheiſen genäherten) Zange die Spitze des Bleirohres und zieht letzteres, über den nun unbeweglichen Dorn weg, durch das Ziehloch. Um das Schleifen der Bleiröhren auf der Bank zu verhindern, bringt man

(von 12 zu 12 Zoll etwa) Querleiſten oder Walzen an, auf welchen die Röhre fortgleitet. Bemerkt man bei'm Ziehen, daß einzelne Stellen des Bleies ſich umlegen und abſchuppen, ſo glättet man ſie vor weiterem Ziehen mittelſt der Feile, damit die Oberfläche rein bleibt. — Wir bemerken nun zuvörderſt noch Einiges über die Anfertigung der Bleiröhren durch Preſſen des geſchmolzenen Metalles über einen eiſernen Dorn und zugleich durch eine Formöffnung von angemeſſenem Caliber. Fig. 162, Taf. XXV. und XXVI., zeigt den in England dazu angewendeten Apparat von neueſter Conſtruction im Durchſchnitte, Fig. 163, Taf. XXV. und XXVI., theilweiſe in der Seitenanſicht, und Fig. 164 in einer Anſicht von oben. a a iſt ein ſtarker gußeiſerner Cylinder, mit einem obern Anſatze b b verſehen, welcher drei Oeffnungen hat, durch die ſich die Schieber c c c bewegen laſſen, welche an der innern, untern Seite mit keilförmig wirkenden ſchiefen Ebenen verſehen ſind, um das Preßeiſen d d, deſſen Geſtalt die Abbildung genügend zeigt, in die richtige Lage zu bringen und in derſelben erhalten zu können. e iſt ein abgedrehter Stahlſtab an dem Kolben f, genau ſo befeſtigt, daß er durch die Achſe des Preßeiſens d geht; er dient als Dorn bei'm Preſſen der Bleiröhren. Der Kolben f geht frei, aber feſtſchließend durch den Cylinder a und iſt mit ſeiner Kolbenſtange auf dem Treibekolben einer hydrauliſchen Preſſe befeſtigt. g iſt eine Oeffnung, welche in den Cylinder a gebohrt und mit Blei ausgefüllt iſt; h iſt eine ähnliche Oeffnung im Cylinder a, in welcher ſich Zinn oder die zum Ueberzuge der Röhre beſtimmte Compoſition befindet. Um den Cylinder a befindet ſich ein Trichter mit Kohlen, durch welchen derſelbe ſo lange erhitzt wird, bis das Zinn zu ſchmelzen anfängt; kommt aber das Blei in der andern Oeffnung in Fluß, ſo muß die Hitze ermäßigt werden. — Bei'm Gebrauche dieſes Apparates bringt der Arbeiter zuerſt geſchmolzenes Blei durch die Oeffnung des Preßeiſens, oder eine andere mit einer Schraube zu verſchließende Oeffnung in das Innere des Cylinders a a, in welchem der Kolben ſich im tiefſten Stande befindet. Nachdem ſich daſſelbe geſetzt hat, wird die Preſſe in Thätigkeit geſetzt und auf das Preßeiſen eine hinreichende Menge Zinn oder Zinncompoſition gelegt, welche, wenn das Ganze den erforderlichen Wärmegrad beſitzt, in Fluß kommt. Während der Kolben im Cylinder allmälig in die Höhe ſteigt, muß das Blei oberhalb, zwiſchen der Höhlung des Preßeiſens und dem Dorne, in Form einer Röhre entweichen, welche äußerlich mit dem flüſſigen Zinn in Berührung kommt und ſich mit demſelben überzieht, während der innere Ueberzug dadurch bewirkt wird, daß der Arbeiter, wenn ſich die Röhre einige Zoll herausgehoben hat, etwas flüſſiges Zinn in die dadurch entſtandene Höhlung einführt. Der Nutzen dieſer Verzinnung in gewiſſen Fällen wird ſogleich nachgewieſen werden. Soll aber der Zinnüberzug wegfallen, ſo bleibt das Uebrige

wie vorher. Bleierne Röhren mit einem Zinnüberzuge können auch auf folgende Weiſe erhalten werden: Man nimmt eine ſolche Röhre noch heiß aus der Form, in welcher ſie gegoſſen worden iſt, und legt ſie horizontal auf ein Bett von Werg, auf welches man vorher, nebſt Terpentin oder gepülvertem Colophonium, etwas geſchmolzenes Zinn gegeben hat. Man reibt alsdann die Außenfläche der Röhre mit dieſem Werg, um eine Verzinnung zu bewirken. Ferner wird an das Ende eines Eiſenſtäbchens ein Büſchel Werg befeſtigt, dieſes mit Colophonium und geſchmolzenem Zinn verſehen und in der Röhre hin- und hergezogen. Soll der Zinnüberzug dicker werden, ſo legt man die verzinnte Röhre in eine Gießform, die etwas weiter iſt, als jene, welche zum Gießen der Röhre gedient hat, ſteckt einen cylindriſchen eiſernen Kern in das Rohr, welcher kleiner ſeyn muß, als deſſen Höhlung, und füllt nun die offenen Räume mit flüſſigem Zinn aus. Die verzinnten oder mit Zinn umgegoſſenen Röhren werden dann auf die gewöhnliche Weiſe gezogen. Man hat auch das Walzen der Bleiröhren, ſtatt des Ziehens derſelben, angewendet. Das Walzwerk hierzu, durch welches die Röhren, auf dem Dorne ſteckend, gehen, hat Aehnlichkeit mit dem Eiſenſtab-Walzwerke für runde Stäbe. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 210.)

Röhrenbohren, ſ. Bohren.

Rollen und Flaſchenzüge nennt man die Verbindung feſter und beweglicher Rollen (ſ. Abänderung der Bewegung), jene ſinnreiche Vorrichtung, von der hier nur inſofern die Rede ſeyn kann, als ſie auch hin und wieder zu techniſchen Zwecken benutzt wird. Jeder Flaſchenzug beſteht aus zwei Flaſchen oder Kloben, in denen ſich mehrere Rollen befinden. Die obere dieſer Flaſchen iſt feſt; die untere hingegen bewegt ſich ſammt der zu hebenden Laſt in die Höhe. In den Flaſchen ſelbſt ſind die einzelnen Rollen nebeneinander, oder übereinander geſtellt, oder ſie befinden ſich an einer und der nämlichen Achſe. Man bedient ſich der Flaſchenzüge bei'm Bau- und Seeweſen, hin und wieder aber auch in großen Schmieden, Spiegelgießereien, Mühlen u. ſ. w. zum Heben bedeutender Laſten. Eine weitläufige Auseinanderſetzung der Einrichtung der Flaſchenzüge würde uns zu weit führen; indeſſen ſoll doch an einem kleinen Beiſpiele gezeigt werden, auf welche Art der oft erſtaunenswürdige Effect einer ſolchen Maſchine hervorgebracht wird. Es ſey Fig. 165, Taf. **XXV.** und **XXVI.**, ein Flaſchenzug mit vier Rollen, zwei beweglichen und zwei feſten; der Haken der untern Flaſche trage eine Laſt q von 100 Pfund. Das Seil, welches bei d an dem obern Kloben feſtgeknüpft iſt, gehe von da unter der Rolle **a** weg, ferner um die feſte Rolle **c**, unter der Rolle **b** weg und zuletzt über die zweite feſte Rolle e. Eine in p wirkende Kraft von 25 Pfund wird, bei den angegebenen Umſtänden, der 100pfündigen Laſt das Gleichgewicht zu halten vermögen. Wenn

aber wirklich Bewegung erfolgen und die Laſt gehoben werden ſoll, ſo muß die Kraft noch mit einem Ueberſchuſſe vermehrt werden, der die Schwere der untern Flaſche, die Steifigkeit der Seile und die Reibung der Rollen in den Kloben zuſammengenommen überwiegt. Je mehr Rollen ein Flaſchenzug beſitzt, deſto weniger Kraft wird erfordert, eine gewiſſe Laſt mittelſt deſſelben zu heben. Um die Kraft zu finden, welche einer gegebenen Laſt das Gleichgewicht zu halten im Stande iſt, dividirt man die letztere durch die doppelte Anzahl der beweglichen Rollen, oder (was das Nämliche iſt) durch die Anzahl der Seilſtücke, an welchen der untere Kloben hängt. So findet man, daß in Fig. 165 Kraft und Laſt das oben angegebene Verhältniß gegeneinander beobachten. Die 100 Pfund ſchwere Laſt wird nämlich durch eine Kraft von etwas mehr als 25 Pfund gehoben; allein der anſcheinend daraus entſpringende Vortheil wird wieder verringert durch den Umſtand, daß die Kraft einen viermal größern Weg durchlaufen muß, als die Laſt in derſelben Zeit zurücklegt. Die Urſache hiervon iſt einleuchtend. Da nämlich, wenn die Laſt um einen Fuß gehoben werden ſoll, jedes tragende Seilſtück (deren vier ſind) um eben ſo viel verkürzt werden muß, ſo muß die ziehende Kraft in gleicher Zeit vier Fuß durchlaufen. Eine andere Einrichtungsart findet bei dem ſogenannten Potenzen-Flaſchenzuge oder Rollenzuge (Fig. 166, Taf. XXV. und XXVI.) ſtatt. Das mit ſeinem Ende an dem Gerüſte befeſtigte und um eine der beweglichen Rollen geſchlungene Seil iſt hier jedesmal an den Kloben der nächſten Rolle geknüpft. Die Wirkſamkeit des Rollenzuges iſt in Hinſicht auf den Raum ſehr beſchränkt, weil dieſelbe aufhört, ſobald die letzte bewegliche Rolle n gegen das Gerüſte ſtößt. Doch wird er mit Nutzen dort angewendet, wo ſehr bedeutende Laſten auf geringe Höhen zu heben ſind. Die Kraft verhält ſich hier zur Laſt, wie 1 zu jener Zahl, welche man bekommt, wenn 2 ſo oft mit ſich ſelbſt multiplicirt wird, als die Zahl der beweglichen Rollen vorſchreibt. In der Zeichnung ſind deren 4, und die 400 Pfund ſchwere Laſt wird daher durch eine Kraft von (2×2×2×2 oder 16 : 400 =) 25 Pfund aufgewogen. (Karmarſch, Einleit. in die mechaniſchen Lehren der Technologie. I. Bd. (Wien 1825), S. 78 ꝛc. — v. Gerſtner's Handbuch der Mechanik, I. (Prag 1831), S. 113 ꝛc.)

Rothgießerei, ſ. Meſſinggießerei.

Rum, ſ. Branntweinbrennerei.

Runkelrübe, ſ. Zucker.

S.

Säbelklingen, ſ. Schneidwaaren.

Sägen ſind die allgemein bekannten Werkzeuge zum Zerſchneiden ꝛc. Sie werden hauptſächlich bei Bearbeitung des Holzes und ähnlicher weicher Subſtanzen, weit weniger zu der von Metallen angewendet. Die Sägen gehören zu den vorzüglichſten Werkzeugen, die zur Trennung, Zurichtung und Bearbeitung des Holzes dienen; ſie finden ſchon bei'm Fällen, als dem Anbeginne der techniſchen Verarbeitung des Holzes, bis zur künſtlichen Vollendung der Bearbeitung deſſelben eine nützliche Anwendung, und faſt kein das Holz verarbeitender Gewerbsmann kann ihrer entbehren. Aber eben dieſe Allgemeinheit der Nutzanwendung führt auch eine große Mannigfaltigkeit der Sägen in Rückſicht ihrer Conſtruction und, daraus folgend, in Rückſicht auf ihre Gebrauchsart herbei. Dieſe Mannigfaltigkeit erhellt, wenn man bedenkt, daß die Säge zum Fällen der Bäume, zum Schneiden der Bohlen und Breter aus Stämmen, theils aus freier Hand, theils auf eigenen Sägemühlen, zum Schneiden der Fournire und in unzähligen Fällen zur Trennung und Formbeſtimmung einzelner Holzſtücke aus dem Groben, als auch bei feinern, ſchon ausgearbeiteten Gegenſtänden in der verſchiedenartigſten Geſtalt in Anwendung kommt. — Ungeachtet dieſer Verſchiedenheit der Sägen ſelbſt und ihrer Nutzanwendung bleibt das wirkende Princip derſelben doch ſtets daſſelbe; denn jedes Sägeblatt enthält an einer Seite Zähne, mit denen es bei'm Gebrauche die Holzfaſern zerreißt und ſomit die verlangte Trennung bewirkt. Die Zähne ſelbſt haben die Geſtalt eines ungleichſeitigen Dreiecks, mit der Spitze nach jener Seite gekehrt, nach welcher ſie wirken ſollen; ſie ſind entweder geradeſtehend oder geſchränkt, d. h., abwechſelnd iſt ein Zahn nach der einen, der folgende nach der andern Seite mit der Spitze auswärts gebogen. Eine beſondere Ausnahme von der allgemeinen Form der Sägezähne machen die ſogenannten Wolfszähne, welche zwar auch, wie gewöhnliche Sägezähne, dreieckig geformt ſind, deren Grund aber kreisförmig erweitert iſt, wodurch der Vortheil entſteht, daß ſelbſt bei'm Sägen harter Hölzer die Späne das Sägeblatt nicht einklemmen können, da ſie in den erweiterten Ausſchnitten hinlänglich Platz finden und leicht aus dem Schnitte fallen. — Für den vorliegenden Zweck wird es genügen, die Anwendung der Säge unter drei verſchiedenen Geſichtspuncten zu betrachten, nämlich als Handſäge, als Sägemühle und als Fournirſchneidemaſchine. — a) Bearbeitung des Holzes mit der Handſäge. Als erſte Anwendung der Handſäge bei'm Zerſchneiden des Nutzholzes muß

hier zuerſt des allgemein bekannten Verfahrens gedacht werden, wie aus den zum Schnittholze beſtimmten Stämmen Breter, Bohlen, Latten oder kleinere Balken geſchnitten werden. Die Schnittholzſtämme werden, ehe man zum Zerlegen ſchreitet, entweder nur durch Hinwegſägen des irregulären Waldhiebes an den Grundflächen geebnet und, mit Beibehaltung ihrer natürlichen Rundung, von der Rinde befreit, in Breter und Bohlen zerlegt, oder ſie werden vor dem Zerlegen vorher an den Seiten bearbeitet und auf dieſen Fall entweder auf vier Seiten quadratiſch oder vierkantig behauen, oder nur auf zwei entgegengeſetzten Seiten mit dem Beile platt zugehauen, oder auch wohl durch Hinwegnahme der äußern Schwartenbreter mit der Säge an zwei Seiten geebnet. Wie nun auch der Stamm vorbereitet ſey, immer müſſen auf demſelben die Schnittlinien abgeſchnürt werden, und dann erſt wird er in eine ſolche Lage gebracht, daß unter demſelben ein oder zwei Arbeiter bequem ſtehen und die Säge am untern Ende ziehen können, während ein anderer Arbeiter auf dem Stamme ſelbſt ſteht. Wenn nicht das Local ſelbſt ſchon durch Gruben, Anhöhungen und dergleichen Umſtände hierzu eine natürliche Vorrichtung darbietet, ſo wird der Stamm auf ein mannshohes Gerüſte von Stützen oder Böcken gebracht, welches bei ſchwächern Stämmen durch Menſchenhände allein, bei ſtärkern mit Hilfe von Hebeln, oder eigener Hebelladen bewirkt wird. Iſt dieſes erfolgt, ſo daß der Stamm in horizontaler Lage auf beiden Böcken liegt, ſo kann zum Sägen geſchritten werden. Ein Arbeiter ſteigt auf den Stamm, ein anderer (zuweilen zwei) ſtellt ſich unter denſelben. Jeder von ihnen faßt die Säge, die nur aus einem ſtarken Sägeblatte, mit Handhaben an beiden Enden, beſteht, an der Handhabe, und ſie fangen nun an, den Stamm von der Grundfläche ſeines Stammendes aus, welches über den einen untergeſtellten Bock hervorragt, nach der abgeſchnürten Linie einzuſchneiden, wobei der auf dem Stamme ſtehende Arbeiter ſorgfältig darauf ſieht, daß die Säge nicht von der abgeſchnürten Linie abweicht. Sobald die Säge einige Fuß in dem Stamme vorgerückt iſt, werden in den Spalt, von der Grundfläche des Stammendes aus, hölzerne Keile eingetrieben, die immer weiter eingeſchlagen werden, ſobald die Säge weiter einſchneidet, damit der Spalt weit genug geöffnet bleibe und die Säge ſich nicht klemme. Doch dürfen die Keile nur allmälig und mit Vorſicht eingetrieben werden, weil im entgegengeſetzten Falle der Stamm leicht ſpaltet und die Breter riſſig werden. — Iſt der von der Grundfläche des Stammendes ausgeführte Schnitt bis an den untergeſtellten Bock gekommen, ſo zieht der auf dem Stamme ſtehende Arbeiter die Säge bis an den Griff, welchen der untere Arbeiter bei'm Sägen gefaßt hatte, in die Höhe, worauf der Stamm mit Hebeln etwas gehoben und der Bock ſo vor die Säge geſtellt wird, daß das angeſchnittene Stammende auf den Bock zu liegen

kommt und das Sägen fortgeſetzt werden kann, ohne durch den Bock gehindert zu werden. Iſt endlich der Stamm faſt bis an das Ende aufgeſchnitten, ſo wird die Säge ganz aus dem Schnitte herausgenommen, um ſie wiederum an die Grundfläche des Stammes anſetzen und nach der abgeſchnürten Linie einen zweiten Schnitt vollziehen zu können. Auf dieſe Weiſe werden alle abgeſchnürten Schnitte vollzogen, wobei zwar alle Theile des aufgeſchnittenen Stammes noch etwas zuſammenhängen, aber durch Keile leicht von einander getrennt werden können. Iſt der zu zerſchneidende Stamm aber gekrümmt, ſo kommt es zunächſt darauf an, ob derſelbe, ſeiner Beſtimmung gemäß, nach der Linie der Krümmung, oder nach einer geraden Linie zerſchnitten werden ſoll. Das auf erſtere Art zerſchnittene Krummholz wird geſprengt geſchnittenes oder bauchiges, das auf letztere Art geſchnittene wird Säbelholz genannt. An dem letztern ſind die hohen Kanten, an jenem die breiten Seiten gekrümmt. Wenn nun das Krummholz geſprengt oder bauchig geſchnitten werden ſoll, ſo wird zuerſt die Schnittlinie auf ähnliche Art, wie bei'm Beſchlagen krummer Stämme im Bogen, abgeſchnürt, das Schneiden ſelbſt aber gewöhnlich mit einer ſchmalen Säge mit ſtark geſchränkten Zähnen bewirkt, welches beſonders dann nothwendig iſt, wenn der Stamm eine beträchtliche Krümmung hat, weil eine breite Säge dieſer nicht gehörig folgen kann, ſich ſehr klemmt und dadurch einen ſchweren Gang erhält. Das Schneiden des Säbelholzes wird im Weſentlichen in eben der Art, wie das Trennen des geraden Holzes bewirkt, ohne daß dabei eine wichtige Abweichung, die einer Erläuterung bedürfte, vorkommt. — Wenn alle Schnitte zu einander parallel geführt werden, ſo erhält man die allgemein bekannten Breter, die wieder in'sbeſondere noch Bohlen, oder auch Planken genannt werden, wenn ihre Dicke mehr als 2 Zoll beträgt. Sonſt erhalten die Breter und Bohlen noch verſchiedene Namen, die aber weder in Hinſicht ihrer Dimenſionen, noch ſonſt an allen Orten dieſelben ſind. So werden die zu den Fußböden der Zimmer, zu Thüren, Fenſterladen, Tiſchbretern und dergleichen Gegenſtänden gebräuchlichen Breter ſehr oft Spundbreter genannt, bei denen man wieder ganze und halbe Spundbreter unterſcheidet; nicht ſelten werden die nach ihrer verſchiedenen Beſchaffenheit und Textur zu den groben und feinen Arbeiten der Tiſchler gebräuchlichen Tiſchlerbreter auch Herrenbreter genannt; diejenigen Breter, welche an den Seiten des Sägeblockes weggeſchnitten werden, und die daher auf der äußern Seite noch nach der Rundung des Stammes gerundet ſind, heißen Schwartenbreter, zuweilen auch Schalbreter. Um aus einem Stamme Latten zu ſchneiden, wird derſelbe zuerſt vierkantig zugehauen, dann durch parallele Schnitte nach der verlangten Dicke der Latten zu Bohlen von entſprechender Dicke zerſchnitten, welche dann durch

Kreuzſchnitte nach der beſtimmten Breite der Latten nochmals zerlegt werden. Wenn, z. B., ein quadratförmiger Balken an jeder Seite 1 Fuß breit iſt und man von Zoll zu Zoll einen Schnitt macht und annimmt, daß etwa 1 Zoll Holz durch die Schnitte verloren geht, ſo erhält man daraus eilf einzöllige Breter, aus denen, wenn ſie dreimal über's Kreuz aufgeſchnitten werden, man 44 Stück Latten erhält, die beinahe 3 Zoll breit und 1 Zoll hoch ſind. — Schneidet man einen behauenen Stamm nur ein Mal durch, ſo nennt man jede der Hälfte **Halbholz**, woraus durch einen Schnitt über's Kreuz **Viertelholz** und durch mehrere Schnitte über's Kreuz **Kreuzholz** erhalten wird. Um aus ſtarken Klötzen Breter und andere zur Holzarbeit erforderliche Beſtandtheile zu ſchneiden, bedienen ſich die Tiſchler und andere Holzarbeiter der großen **Klobſäge**, Fig. 167, Taf. XXVII. und XXVIII. Das Geſtell beſteht aus zwei Querſtücken a a und zwei Längſtücken b b, welche das vermittelſt der Theile c mit a verbundene Sägeblatt g ausgeſpannt erhalten. Bei'm Gebrauche wird die Säge von zwei Arbeitern geführt, deren jeder eins der Querſtücke a an beiden Enden ergreift, worauf beide das Geſtell in waagerechte Lage bringen und durch gegenſeitige hin- und herſchiebende Bewegung das Sägen vollbringen, wie ſolches allgemein bekannt iſt. Das einzig hierbei noch zu Erwähnende iſt die Art und Weiſe, wie durch eine zweckmäßige Vorrichtung das Sägeblatt gehörig gleichmäßig geſpannt werden kann. Unter den vielen hierzu dienenden Vorrichtungen gehört die in der Zeichnung angegebene zu den beſſern. Auf dem Querſtücke a iſt ein eiſerner Rahmen c verſchiebbar, in deſſen oberer Wand eine Schraube f ihre Mutter findet, während ihr Ende auf eine in a eingelaſſene Eiſenplatte drückt. Das Sägeblatt iſt an beiden Enden bei d zwiſchen zwei eiſerne Platten eingenietet, um für zwei durchgehende Eiſenſtifte hinlänglich ſtark zu werden. Mit dieſen beiden vorſtehenden Eiſenſtiften liegt das Blatt auf der innern abgerundeten untern Fläche des Rahmens c, woraus erhellt, daß bei'm Anziehen der Schrauben f das Sägeblatt g ſehr ſtark ſich ſpannen und, da es nur frei in den Stiften hängt, ſich nie verziehen, ſondern immer von ſelbſt ganz gerade richten werde. Ehe die Fournirſägen, die mittelſt Maſchinerie bewegt werden und beſtimmt ſind, ſehr dünne Bretchen oder Platten aus edleren Hölzern zu liefern, womit man die aus wohlfeilen Holzgattungen verfertigten Tiſchlerarbeiten belegt, eingeführt waren, diente die Klobſäge faſt allgemein zum Schneiden der Fournire; jetzt findet ſie zu ähnlichen Trennungen noch vielfache Anwendung, allein die eigentlichen Fournire werden auf eigenen Maſchinen geſchnitten. Die kleineren Sägen, die zum Zuſchneiden des Holzes unentbehrlich ſind und in verſchiedener Art vorkommen, ſind allgemein bekannt; auch bei ihnen muß das Blatt ſo im Geſtelle hängen, daß es ſich gerade und frei ausſpannen kann, wozu es ver-

ſchiedene Vorrichtungen giebt, die keiner beſondern Erwähnung be- dürfen. Dieſe verſchiedenen Sägen führen nach der Länge und Breite des Sägeblattes und nach andern Einzelnheiten verſchiedene Namen; ſo nennt man diejenigen, welche dazu dienen, nach krum- men Linien zu ſchneiden, und die deshalb ein ſehr ſchmales Blatt haben müſſen, Schweifſägen; andere heißen Aushängeſägen, weil das Blatt an einer Seite zum Aushängen eingerichtet iſt, um geſchloſſene, überall vom Holze begrenzte Ausſchnitte machen zu kön- nen, indem man das freie Ende des ausgehängten Blattes durch ein vorgebohrtes Loch ſteckt, dann wieder einhängt, anſpannt und nach vorgezeichneten Linien den Schnitt vollführt. — Zu ähnlichen Zwecken dienen die ſogenannten Fuchsſchweifſägen, die aus ei- nem ſteifen und ſtarken, nach vorn mehr verjüngten Blatte beſtehen, das an dem einen Ende einen Handgriff hat. Solche Fuchsſchweif- ſägen, ſo wie überhaupt die übrigen Sägen, kommen noch in man- nigfach abgeänderter Geſtalt vor, ohne jedoch dadurch eine weſentliche Veränderung bei der Bearbeitung zu begründen; denn bei der Ein- fachheit der Einrichtung der Sägen iſt ihre zweckmäßige Anwendung allein in der Geſchicklichkeit der Hände, durch welche ſie geführt wer- den, begründet. — b) Bearbeitung des Holzes auf Sä- gemühlen. Auf den Säge- oder Schneidemühlen werden die Holzblöcke mit Hilfe mechaniſcher Einrichtungen durch ein dem gewöhnlichen Sägen ganz analoges Verfahren zu Bretern und Lat- ten zerſchnitten. Die dazu dienenden Schneidevorrichtungen ſind zweierlei Art, entweder gewöhnliche gerade Sägeblätter, die in einem Rahmen ausgeſpannt ſind und durch den Mechanismus der Mühle in auf- und abſteigende Bewegung verſetzt werden, oder es ſind ſogenannte Cirkelſägen, welche aus Stahl-, oder auch wohl nur hartgehämmertem Eiſenblech als runde Scheiben angefertigt ſind, die auf ihrem ganzen Umfange mit Zähnen verſehen ſind und durch die Mühle in kreislaufende Bewegung um ihre Achſe geſetzt werden. Welche Art von dieſen beiden Sägearten auch angewendet werde, immer muß die Schneidemühle eine doppelte Bewegung hervorbrin- gen; nämlich bei geraden Sägeblättern die auf- und abſteigende Be- wegung, bei Cirkelſägen aber die Achſenbewegung der Schneidevor- richtung oder Säge und die Bewegung, welche den zu zerſchneiden- den Holzblock fortdauernd und allmälig der Säge zuführt, damit derſelbe der Wirkung der Säge ausgeſetzt und dem Zwecke gemäß zerſchnitten werde. Die Cirkelſägen gewähren im Vergleich mit den geraden Sägen den Vortheil, daß ſie, an einer Achſe gegen das Holz bewegt, ununterbrochen ſchneiden, während ein gerades Blatt nur nach einer Seite, der ſogenannten Stoßſeite, ſchneidet und leer oder wirkungslos rückwärts gehen muß; allein es zeigen ſich auf der Seite der Cirkelſägen andere Schwierigkeiten, die für ihre An- wendung im Einzelnen erheblich genug werden können, um dennoch

den geraden Sägen den Platz der Anwendung zu räumen. — Denkt man ſich, Fig. 168, Taf. **XXVII.** und **XXVIII.**, auf einer Achſe **c** eine oder mehrere Scheiben **e** angebracht, die an ihrem Umfange **b** mit Sägezähnen verſehen und durch die drehende Bewegung der Achſe **c** in Umdrehung geſetzt ſind: ſo wird offenbar ein den Sägezähnen dargebotenes Holzſtück **a** durch dieſelben zerſchnitten werden, welche Wirkung ununterbrochen erfolgen wird, wenn die Umdrehung der Welle nicht gehemmt und das Holzſtück **a** dem Sägeblatte ſtetig immer weiter zugeführt wird. Nach dieſer Andeutung, woraus das ganze wirkende Princip der Cirkelſägen erhellet, kann es den Anſchein gewinnen, denſelben unbedingt den Vorzug vor andern Sägen einzuräumen; allein die practiſche Anwendung zeigt noch beſondere Schwierigkeiten. Vor allen Dingen ſollte das Blatt oder die Sägeſcheibe genau rund laufen oder ſich um ihre Achſe genau in einer Ebene bewegen, ohne alle Seitenſchwankungen, und gleichzeitig dürfte das Blatt nicht die geringſte Unebenheit oder Krümmung haben, weil es ſich ſonſt bald im Schnitte klemmen und wohl gar brechen würde. Das Erſtere, welches in der Form und Befeſtigung des Blattes begründet iſt, kann nur durch die ſorgfältigſte Bearbeitung in der Anfertigung des Blattes erreicht werden; dem letztern Uebelſtande aber ſucht man durch ein ſtarkes Schränken der Zähne zu begegnen, wodurch aber nothwendig der Schnitt wieder weiter ausfällt, ein Verluſt an Material herbeigeführt und eine bedeutend größere Kraft zur Bewegung erforderlich wird. Man ſucht zwar durch Wolfszähne, indem man den Zähnen die gewöhnliche Geſtalt giebt, ihren Grund aber kreisförmig erweitert, das Feſtſetzen und Klemmen der Späne zu verhindern und das Sägen zu erleichtern; allein da die meiſten dieſer Sägeblätter, wenigſtens wenn ſie einen etwas großen Durchmeſſer haben, nicht füglich gehärtet werden können, ſondern man ſich begnügt, ſie während der Bearbeitung glühend mit naſſen Hämmern abzuhämmern: ſo ſtehen ſie auch in der Dauer den gewöhnlichen Sägeblättern, die gehörig gehärtet ſind, nach. Zu dieſen Uebelſtänden geſellt ſich noch der Umſtand, daß das Cirkelſägeblatt nur bis zur Tiefe ſeines Halbmeſſers einſchneiden und man daher durch ſelbige nur ſolche Holzſtücke zu Bretern zerſchneiden kann, die nicht dicker ſind, als der Halbmeſſer der Sägeſcheibe beträgt. Dieſe Hinderniſſe mögen auch die Urſache ſeyn, daß ſolche Sägen nicht ſo oft Anwendung finden, als man nach ihrer rein theoretiſch betrachteten größeren Wirkſamkeit erwarten ſollte. Um das Princip der Schneidemühlen mit geraden Blättern zu verſinnlichen, ſoll Fig. 169, Taf. **XXVII.** und **XXVIII.**, dienen. Ein hölzerner ſtarker Rahmen **a**, das Sägegatter genannt, enthält die durch Schrauben befeſtigten und angeſpannten Sägeblätter **c**. Der Rahmen ſelbſt aber findet zwiſchen vier Rollen oder Walzen **b** eine ſichere Leitung, während er durch eine anderweitige Vorrichtung auf- und abgehend

bewegt wird. Um dieſes Letztere zu bewirken, dient gewöhnlich ein großes Waſſerrad **A**, — doch kann auch jede andere Kraft als bewegendes Moment benutzt werden, — welches an der Welle **B** befeſtigt iſt und dieſe ſammt ihrer Kurbel **C** in eine drehende Bewegung verſetzt, wenn es ſelbſt durch die Wirkung des aufſtrömenden Waſſers zur umlaufenden Bewegung veranlaßt wird. Die Kurbel **C** iſt durch eine Lenkſtange **d** mit dem Rahmen **a** durch einen Zapfen **e** verbunden. Geht nun bei'm Umdrehen der Welle **B** um ihre Achſe der Kurbelarm **C** nieder, ſo zieht er die Lenkſtange und dieſe das Sägegatter zwiſchen den Walzen **b** ſenkrecht niederwärts; erhebt ſich dagegen der Kurbelarm **C**, ſo wird durch eben dieſe Verbindung das Sägegatter in die Höhe geſchoben. Bei fortgeſetzter Umdrehung des Waſſerrades **A** und daraus folgender Umdrehung der Welle **B** wird alſo das Sägegatter, und mit dieſem jedes der Sägeblätter **c** in auf- und niedergehende Bewegung geſetzt, ſo daß dieſe Sägeblätter einen vorgelegten Gegenſtand zerſchneiden können, wenn derſelbe ihnen nur gehörig dargeboten wird. — Um den zu zerſchneidenden Holzblock der Säge darzubieten und nach vollbrachtem Schnitte immer näher zuzuführen, liegt der zum Zerlegen beſtimmte Block auf einem Wagen oder Schlitten, worauf er nach der Länge mit Klammern befeſtigt iſt. Der Schlitten beſteht aus einem 3 bis 4 Fuß breiten und an Länge den Sägeblock um ein Wenig übertreffenden Rahmen, welcher zwiſchen parallelen Balken in Falzen läuft. Der Sägeblock iſt auf dieſem Wagen ſo befeſtigt, daß er der Säge eine ſeiner Grundflächen, von welcher aus der Sägenſchnitt erfolgen ſoll, entgegenkehrt. Die fortſchreitende Bewegung kann dem Wagen auf verſchiedene Weiſe ertheilt werden. — Es ſey, Fig. 170, Taf. **XXVII.** und **XXVIII.**, der bewegliche Wagen **W** unten mit einer Verzahnung verſehen, in die die Zähne **h** eines an der Welle **D** befindlichen Getriebes eingreifen: ſo wird bei der Drehung der Welle **D** durch das Getriebe **h** offenbar der Wagen **W** fortſchreitend weiterbewegt werden. Um dieſes zu bewirken, iſt die Welle **D** noch mit einem zweiten Rade **K** verſehen, deſſen Zähne die an Sperrrädern übliche Geſtalt haben. Das Waſſerrad **A** ſetzt nämlich durch Verbindungsſtücke auch eine Welle **H** in Bewegung, die mit einer Kurbel **f** verſehen iſt, deren Zapfen am Ende bei **g** in einer Schlitze **g i** eines um **h** drehbaren Stückes **g h n** auf- und niedergleiten kann. Dieſes Hebelſtück **g h n** greift aber bei **n** in die Zähne des Rades **K**, und man ſieht wohl, daß, ſobald die Welle **H** gedreht wird, die Kurbel **f**, deren Stift in der Schlitze **g i** auf- und abſteigen kann, den Hebel um **h** abwechſelnd hin- und herbewegt, wodurch offenbar das Ende **n** jedesmal um einen Zahn im Rade **K** weiterrückt, wodurch die Welle **D** gedrehet wird, welche wiederum das Getriebe **h** und ſomit den Wagen **W** in Bewegung ſetzt. Das Vorrücken des Wagens, welches bei jedem Zahne nur

um einige Linien gegen die bei'm Niedergang in den vorgeſchobenen Theil des Blockes einſchneidende Säge erfolgt, geht nun, wie das Einſchneiden der Säge, beſtändig fort, bis ein Schnitt, oder nach der Zahl der Sägeblätter mehrere Schnitte nach der Länge des Sägeblockes vollendet ſind. Sobald dieſes wirklich erfolgt iſt, wird der Wagen wieder zurückgeführt und, wenn nur, wie es bei den ältern Sägemühlen der Fall iſt, ein Sägeblatt im Sägegatter befeſtigt iſt, zum folgenden Schnitte die Anordnung getroffen. Es wird nämlich dem Sägeblock auf dem Wagen eine ſolche Lage und Richtung gegeben, daß er bei'm zweiten Vorrücken mit derjenigen Stelle vor die Säge kommt, von wo aus der neue Schnitt geführt werden ſoll. Damit dies mit Genauigkeit bewirkt werde und damit die Schnitte an einem Blocke, wie es mehrentheils erforderlich iſt, alle gehörig gerade und parallel laufen, ſo hat der Sägemüller am andern von der Säge entfernten Ende des Blockes auf dem Wagen ein Zeichen, wonach der Block auch hier zurecht gelegt und gerichtet wird. Im Allgemeinen gewährt das Zerlegen des Schnittnutzholzes auf Sägemühlen mehr Vortheil, als das Trennen mit der Handſäge, weil die Arbeit auf der Sägemühle weit ſchneller von ſtatten geht und auch gleichmäßigere Breter liefert, als die Arbeit mit der Handſäge; doch kann für Waldgegenden, in denen die Abfuhr ganzer Blöcke ſehr ſchwierig und koſtbar iſt, das Trennen mit der Handſäge vortheilhaft ſeyn, um ſo mehr, da viele Sägemühlen noch nach ganz alter Art eingerichtet ſind und manche Mängel an ſich tragen. — c) Verarbeitung des Holzes zu Fournieren. Das Fournirſchneiden iſt diejenige techniſche Operation, durch welche feine und harte Holzarten in ſehr dünne Breter oder Blätter zerſchnitten werden, die dazu dienen, aus gewöhnlichen Hölzern hergeſtellte Gegenſtände damit zu belegen, um dieſen ein beſſeres Anſehen zu geben. Die Arbeit ſelbſt iſt daher, im ſtrengſten Sinne des Wortes, ein Sägen oder Zerſchneiden des Holzes, nur mit dem Bemerken, daß die Zertheilung des Holzes in ſo dünne Blätter manchen eigenthümlichen Schwierigkeiten unterliegt, die theils in der Natur des Holzes, theils in der Beſchaffenheit der angewendeten mechaniſchen Vorrichtungen ihren Grund haben. In dieſer letztern Beziehung wird das Fournirſchneiden theils, jedoch nur im geringern Verhältniſſe, von der Hand verrichtet, theils, und zwar in der allgemeinern Anwendung, durch eigene Fournirſchneidemaſchinen, welches wirkliche Sägemaſchinen ſind, die nach demſelben Principe, wie die Sägemühlen, conſtruirt werden und darnach entweder mit geraden Sägen oder mit Kreisſägen arbeiten. Da die Fournire aus edlen Holzarten geſchnitten werden, ſo erfordert ſchon die Oeconomie eine geringe Dicke derſelben und einen möglichſt feinen Sägeſchnitt; allein es iſt hierzu noch ein zweiter Grund vorhanden, der mit der Schönheit der Fournire in Beziehung ſteht. Man hält nämlich die aus

maſerigen, mit krummlaufenden und verſchlungenen Faſern verſehenen Hölzern geſchnittenen Fournire für die ſchönſten, muß ſie aber auch bei großen Gegenſtänden ſymmetriſch ordnen, welches eine Wiederholung der durch die Holzfaſern dargeſtellten Zeichnungen erfordert, die nur vollkommen zu erreichen iſt, wenn die gewählten Fournirblätter mit den dem Auge ſichtbaren Flächen am natürlichen Stamme unmittelbar aneinander lagen; denn die natürlichen Zeichnungen bleiben nur in kleinen Theilen der Dicke des Holzes gleich, würden alſo ſehr verſchieden ausfallen, wenn ein ſehr dicker Sägenſchnitt dieſen Uebergang des natürlichen Gefüges aufheben würde. Von der andern Seite hat jedoch dieſe verlangte Feinheit der Blätter wieder eine Grenze, indem bei zu dünnen Fourniren bei der fernern Bearbeitung des Hobelns, Schabens ꝛc. leicht Löcher entſtehen, oder doch wenigſtens die erforderliche Dauerhaftigkeit verloren gehen würde. Die zu Fourniren beſtimmten Hölzer kommen als Bohlen von verſchiedenen Dimenſionen in den Handel. Ehe noch eigentliche Fournirſchneidemühlen üblich waren, und noch jetzt als Nothbehelf, ſchnitten die Tiſchler die zu ihrer Arbeit erforderlichen Fournire mittelſt der großen Klobſäge in ihrer eigenen Werkſtätte, welches jedoch nur durch die anſtrengende Arbeit zweier Arbeiter geſchehen konnte und dennoch niemals ſehr feine und gleichmäßige Fournire lieferte. Jetzt bilden die Fournirſchneidemaſchinen mit gerader Säge das am allgemeinſten angewendete Mittel zur Verfertigung der Fournire. Sie ſind nach denſelben Principien eingerichtet, nach denen die Bretſägemühlen conſtruirt ſind, nur müſſen alle Theile feiner und ſorgfältiger gearbeitet ſeyn; beſonders darf das Blatt der Säge nicht ſehr ſtark ſeyn und muß feine, regelmäßige und wenig geſchränkte Zähne haben, ſo wie die ganze Einrichtung dem Zwecke entſprechen muß. Früher bewegte ſich die Säge allgemein ſenkrecht auf und nieder, und das zu zerſchneidende Holz lag in horizontaler Richtung auf dem zuführenden Wagen; jetzt hat man eine umgekehrte Einrichtung für zweckmäßiger gefunden und daher die Maſchinen dieſer Art ſo conſtruirt, daß die Säge ſich in horizontaler Richtung gegen den ſenkrecht ſtehenden Holzblock bewegt. Es ſcheint dadurch der Vortheil erreicht zu werden, daß, weil das Gewicht des Sägegatters außer Wirkung kommt, eine ſanftere und genauere Bewegung der Säge erreicht wird, was für das Schneiden ſehr dünner Fournire von Wichtigkeit iſt. — Die Anwendung der Zirkelſägen iſt ebenfalls zum Schneiden der Fournire zuläſſig und theilweiſe ſchon mit Nutzen in Anwendung gebracht. — Sägen, welche man auf Metall anwendet, müſſen härter ſeyn, als Holzſägen. Während man letztere gewöhnlich bis zur violetten oder rothgelben Farbe nachläßt, müſſen jene, in der Regel, nur ſtrohgelb angelaſſen werden, damit ſie ſich ſelbſt auf Eiſen und ungehärtetem Stahle nicht zu ſchnell abnutzen. Ferner ſind die Zähne der Metallſägen

feiner, als jene der Holzſägen, weil die Härte der Metalle nur feine Späne abzuſtoßen erlaubt; auch ſind die Zähne nicht geſchränkt (ſeitwärts aus der Ebene des Blattes weggebogen). Um aber dennoch der Säge möglichſt großen Spielraum in dem Schnitte zu verſchaffen, macht man ſehr zweckmäßig die Blätter am Rücken dünner, als an der gezahnten Seite. Man macht auch das Blatt in geringem Grade ſäbelähnlich krumm, ſo daß die Convexität auf der gezahnten Seite liegt. Indem die Säge am meiſten auf ihrem mittleren Theile gebraucht wird, dort alſo am öfterſten die Zähne durch Nachfeilen geſchärft werden müſſen, erlangt — wenn das Blatt urſprünglich gerade war — die gezahnte Seite allmälig eine concave Geſtalt, welche das Schneiden damit ſehr unbequem macht. Iſt dagegen die Zahnſeite der neuen Säge convex, ſo wird dieſelbe durch das wiederholte Schärfen nur weniger krumm oder höchſtens gerade, behält alſo länger ihre volle Brauchbarkeit. Bei feinen Sägen werden die Zähne nicht gefeilt, ſondern durch Einhauen mit einem Meißel gebildet. Man gebraucht die Sägen, um größere Theile von Metall abzuſchneiden, dicke Blechtafeln oder andere maſſive Metallſtücke zu zertheilen, geſchweifte Umriſſe auszuſchneiden, ſchmale Einſchnitte zu machen u. ſ. w. Sie werden in ein, von geſchmiedetem Eiſen verfertigtes Geſtelle (den Sägebogen) gefaßt, und wenigſtens an einem Ende des Blattes muß eine Schraube zu gehöriger Anſpannung deſſelben vorhanden ſeyn. Der eiſerne Bogen iſt mit einem hölzernen Hefte verſehen, an welchem er mit der Hand gehalten und bewegt wird. Nur den längſten Blättern (welche von 12 bis 18 Zoll meſſen) giebt man hölzerne Bogen oder Geſtelle. Die feinſten Metallſägen nennt man Laubſägen. Das Blatt derſelben iſt in dem Geſtelle an beiden Enden dergeſtalt eingeklemmt, daß man es leicht und ſchnell wechſeln, auch aushängen und gleich wieder befeſtigen kann. Letzteres wird dann nöthig, wenn innerhalb einer Metallfläche eine Durchbrechung oder Oeffnung auszuſchneiden iſt, welche ſich nicht gegen den Rand hin ausmündet, ſondern ringsum eingeſchloſſen iſt, welcher Fall ungemein häufig vorkommt, indem eine Menge durchbrochener Verzierungen und dergleichen mit der Laubſäge ausgeſchnitten werden. Um ſchmale und nicht tiefe Einſchnitte (z. B., die Spalte in Schraubenköpfen u. dergl.) zu verfertigen, dient ſehr gut ein 2 bis 4 Zoll langes, 3 bis 8 Linien breites Sägeblatt, welches am Rücken, ſeiner ganzen Länge nach, in einem zu einem Falze gebogenen Meſſingſtreifen oder zwiſchen zwei eiſernen, zuſammengeſchraubten Schienen von gleicher Breite dergeſtalt eingeklemmt iſt, daß etwa die Hälfte ſeiner Breite hervorragt. Die Faſſung, welche mit einem hölzernen Hefte verſehen wird, hält das Blatt ſteif und gerade, ohne daß eine Vorrichtung zum Spannen nöthig iſt (Einſtreichſäge, Schraubenkopfſäge). (Karmarſch, mechan. Technol. I. 499. II. 65. 105. — v. Gerſt-

ner, Handb. der Mechanik, II. 439. — Hartmann, Handb. des Maſchinen- und Fabrikenweſens, I. 447 ꝛc. II. 1430 ꝛc.)

Sägemaſchinen, Sägemühlen, ſ. Sägen.

Sägenblätter. Das Material zu den größten Sägenblättern (z. B., den 6 bis 8 Fuß langen, 10 bis 12 Zoll breiten Waldſägen) iſt Roh-, das zu den gewöhnlichen kleinern Sägen Gerbſtahl, das zu den feinſten auch wohl Gußſtahl. Zu großen Sägen werden zuerſt unter dem Waſſerhammer Schienen geſchmiedet, welche man nachher unter einem zweiten ſolchen Hammer, aber mit größerer Bahn, ebnet und zur Geſtalt der Sägenblätter ausbildet. Die kleinen Sägen werden weit vollkommener, namentlich hinſichtlich der richtigen gleichen Dicke, wie Blech auf einem Walzwerke dargeſtellt. Man zertheilt die gewalzten Schienen in Stücke von gehöriger Länge und giebt dieſen durch Beſchneiden, welches am zweckmäßigſten mittelſt einer Cirkelſcheere geſchieht, die richtige Breite und geradlinige Kanten. Nachdem die Sägen gehärtet und angelaſſen ſind, werden ſie auf runden, vom Waſſer getriebenen Steinen blank geſchliffen. Bei'm Härten iſt es ſehr zweckmäßig, ſich einer Vorrichtung zu bedienen, in welcher das glühende Blatt ſtraff angeſpannt gehalten wird, während man es in das Waſſer taucht. Krümmungen, welche ſonſt leicht durch das Härten entſtehen, werden auf dieſe Weiſe ziemlich verhindert. Das Eintauchen muß übrigens mit der Kante (nicht mit der Fläche) geſchehen. Metall-Sägenblätter werden ſtrohgelb oder goldgelb angelaſſen; Holzſägen, die weniger hart zu ſeyn brauchen, meiſt violett, oder gar blau. Das Anlaſſen kann auf verſchiedene Weiſe geſchehen, z. B., durch Abbrennen, oder durch Hinziehen über ein heißes Eiſenſtück, durch Beſtreuen mit erhitztem Sande ꝛc. Man legt das Sägenblatt ſehr zweckmäßig zwiſchen zwei lange, in einem Ofen gehörig erhitzte eiſerne Platten oder Schienen und beſchwert ſie durch ein darauf gelegtes großes Eiſenſtück. Manchmal wird überdies gleichzeitig die Säge durch zwei mit Schrauben verſehene Zangen an beiden Enden gefaßt und ſtraff angeſpannt. Man kann mehrere Blätter zugleich anlaſſen, indem man dieſelben abwechſelnd mit erhitzten eiſernen Schienen ſchichtet und dann auf die angegebene Weiſe beſchwert. Die Bildung der Zähne iſt die letzte Arbeit, und manche Sägen kommen ſogar ohne Zähne in den Handel. Es giebt drei Mittel zur Hervorbringung der Sägenzähne: a) der Durchſchlag oder Durchſchnitt; b) die Feile; c) der Meißel. — Sägen-Durchſchläge hat man von verſchiedener Einrichtung, wobei indeſſen das Hauptwerkzeug, der eigentliche Durchſchlag, unverändert bleibt und ſich von andern Durchſchlägen nur durch die ſpitzwinkelige Geſtalt ſeiner Endfläche unterſcheidet. Es iſt nämlich von ſelbſt verſtändlich, daß die Zähne durch Herausſchlagen einer Reihe dreieckiger Stückchen an der Kante des Sägenblattes ſich bilden, und daß hier-

nach die Geſtalt des Durchſchlages ſich richtet. Das Blatt liegt bei'm Ausſchlagen auf einer verſtählten Lochſcheibe, in deren Oeffnung der Durchſchlag eintritt. Eine Feder unterhalb der Lochſcheibe hebt den Durchſchlag wieder empor, während die Säge um den Raum eines Zahnes in der Richtung ihrer Länge fortgeſchoben wird. Die Größe dieſer Schiebung wird durch einen auf der Oberfläche der Lochſcheibe angebrachten Zeiger regulirt, der mit ſeiner Spitze immer den zuletzt gemachten Einſchnitt einfaßt. Man kann auch, mit Beſeitigung der Lochſcheibe, das Sägenblatt horizontal liegend zwiſchen zwei ſtählerne, mehrere Zoll lange Backen einklemmen, welche an einer langen Seitenkante mit Einkerbungen von der Geſtalt und Größe der Sägenzähne verſehen ſind: dann dienen dieſe Kerben als Richtſchnur zum richtigen Aufſetzen des Durchſchlages; und wenn der zwiſchen den Backen befindliche Theil der Säge mit Zähnen verſehen iſt, ſo öffnet man die Klemmſchraube und rückt das Blatt weiter, um die Arbeit fortzuſetzen. — Bei dem Sägen-Durchſchnitte wird der ſtählerne Stempel, welcher hier die Stelle des Durchſchlages vertritt, mittelſt einer Schraube oder eines Hebels in Bewegung geſetzt, und namentlich im erſtern Falle gleicht das Ganze mehr oder weniger dem für andere Zwecke angewendeten Durchſchnitte. — Die mit dem Durchſchlage oder Durchſchnitte gebildeten Zähne müſſen, um gehörige Schärfe zu erlangen, nachgefeilt werden; kleine Zähne werden wohl auch ganz allein mit der Feile ausgearbeitet, ſo wie man ſich bekanntlich immer der Feile bedient, um die durch den Gebrauch ſtumpf gewordenen Sägen wieder zu ſchärfen. In allen dieſen Fällen gebraucht man die eigens hierzu beſtimmten, weiter oben erwähnten Sägefeilen. — Nur die allerfeinſten Sägenzähne, nämlich jene der Laubſägen und der ſogenannten Bogenfeilen, werden mittelſt des Meißels eingehauen, wobei dieſer letztere nur Eindrücke hervorbringt, ohne Theile des Sägenblattes wegzunehmen. Die Laubſägen werden gewöhnlich, der Wohlfeilheit wegen, aus abgebrochenen oder beſchädigten Uhrfedern verfertigt. Man zertheilt dieſe letzteren in Stücke von der angegebenen Länge und legt mehrere dergleichen aufeinander und zwiſchen die Schienen einer eiſernen Kluppe, aus welcher man nur einen ſolchen Theil der Breite hervorragen läßt, als für die Breite der Laubſägen beſtimmt iſt. Das Ganze wird ſo in den Schraubſtock feſt eingeklemmt, wobei die Kanten der Federn nach oben ſtehen; mit einem gewöhnlichen Meißel und mittelſt des Hammers werden ſodann die Zähnchen (25 bis 50 auf dem Raume eines Zolls) eingeſchlagen; endlich haut man mittelſt des nämlichen Meißels den ganzen aus der Kluppe hervorragenden Streifen der Federn ab und erhält alſo mit Einem Male eben ſo viele Sägen, als man Uhrfedern eingeſpannt hat. Nach und nach zertheilt man auf die beſchriebene Weiſe die Federn gänzlich in Laubſägen. Für die fabrikmäßige

Verfertigung dieſer Sägen hat man auch eine kleine Maſchine, in welcher das Einſchneiden der Zähne mit einer vom Arbeiter geführten meſſerartigen Feile geſchieht und durch einen Mechanismus nach jedem Zuge der Feile die horizontal eingeſpannte Säge um die Größe eines Zahnes fortrückt. — Ein vollkommen gutes Sägenblatt muß vollkommen eben und gerade ſeyn, hinlängliche Härte beſitzen, aber ſich doch feilen laſſen, bei'm Biegen eine regelmäßige und gleichförmige Krümmung annehmen, wodurch ſich die Gleichheit der Dicke zu erkennen giebt, und nachher wieder völlig in die gerade Richtung zurückſpringen, welches ein Beweis gehöriger Elaſticität iſt. Es verſteht ſich übrigens von ſelbſt, daß die härteren Metallſägen keine ſo große Biegung, ohne zu brechen, vertragen, als die ſtärker angelaſſenen Holzſägen. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 499.)

Salpetergewinnung. Salpeter oder ſalpeterſaures Kali wird fertig gebildet in der Natur gefunden und auch durch Kunſt erzeugt. Die künſtliche Erzeugung beruht darauf, daß man animaliſche, ſtickſtoffhaltige Subſtanzen in Berührung mit kohlenſauren Salzen, deren Baſen zu den ſtärkſten gehören, alſo mit kohlenſaurem Kali oder kohlenſaurer Kalkerde, welche durch ihre Verwandtſchaft zu der ſich bildenden Salpeterſäure die Bildung derſelben veranlaſſen, dem Zutritte der atmoſphäriſchen Luft ausſetzt. Zuerſt bereitet man ſich die Erde, indem man gewöhnliche fruchtbare Erde mit Miſt auf's Innigſte mengt. Dieſe Erde breitet man nachher auf einem Boden von feſtgeſtampftem Thone aus, welchen man mit einem Dache verſieht, damit der Regen die Salpetererde nicht auswaſche und der Salpeter ſich nicht in den Boden ziehe. Von Zeit zu Zeit übergießt man die Erde mit Pferdeharn oder Miſtjauche; enthält die Erde keinen kohlenſauren Kalk, Mergel, oder ausgelaugte Holzaſche, worin kohlenſaure Kalkerde mit anderen Subſtanzen gemengt iſt, ſo ſetzt man derſelben Kalk= oder Lehmſchutt hinzu. In Preußen bildete man aus der Salpetererde Mauern, deren eine Wand eben war, die andere aber Abſätze hatte, auf denen ſich in Rinnen die ablaufende Flüſſigkeit anſammelte; was zuletzt herunterfloß, wurde in einem Reſervoir geſammelt, von wo aus es wieder auf die Mauer, und zwar auf die Wand, woran die Abſätze angebracht waren, gegoſſen wurde. Die Mauern wurden ſo aufgebaut, daß die ebene Seite dem gewöhnlich wehenden Winde zugekehrt war. Da auf dieſer Seite die Verdampfung ſtattfindet, ſo zieht ſich nach und nach der gebildete Salpeter dorthin; hatte ſich genug darin angeſammelt, ſo wurde von dieſer Seite ein Theil weggenommen und ausgelaugt. Was ungelöſ't blieb, wurde mit Miſt und neuer Erde gemengt und an die andere Wand der Mauer gelegt. Außerdem gewinnt man in Frankreich Salpeter aus altem Schutt und Bauſteinen, in welchen ſich Salpeter gebildet hat, oder aus der Erde von Pferdeſtällen; dieſer Schutt und die Erde wird

von ſogenannten Salpetergräbern aufgeſucht. Der größte Theil des Salpeters, welcher in der Natur vorkommt, bildet ſich ſehr wahrſcheinlich auf ähnliche Weiſe. In Preußen erhält man ihn jetzt, da die angeführte Methode zu theuer iſt, aus Oſtindien, wo er an vielen Orten gewonnen wird; ſo wittert, z. B., aus dem Boden in der Provinz Coimbelore, von Coimbelore bis zu den Grenzen von Malabar, an einigen Stellen Kochſalz, an anderen Salpeter heraus. Der Boden, wo der Salpeter geſammelt wird, iſt ſteinig; er wird in der heißen Jahreszeit geſammelt, indem die Auflöſung, womit der Boden getränkt iſt, verdampft, ſich durch Capillar-Attraction in die Höhe zieht und der Salpeter ganz ſo, wie bei'm Kriechen der Salze, an die Oberfläche kommt. Die ſalzige Erde wird abgekratzt, ausgelaugt und zwei Mal cryſtalliſirt; Kali wird nicht zugeſetzt. Das Geſtein einer Höhle auf Ceylon und die Salpetererde, woraus in Bengalen der Salpeter gewonnen wird, ſind unterſucht worden. In 100 Theilen des erſtern ſind 2½ und der letztern 8½ Theile Salpeter enthalten. In Bengalen wird die Salpetererde mit Waſſer ausgelaugt und die erhaltene Flüſſigkeit in Gruben geleitet, worin ſie durch die Sonnenhitze verdampft; iſt ſie hinreichend concentrirt, ſo wird ſie abgedampft und in die Cryſtalliſationsgefäße gebracht. Den ſalpeterſauren Kalk berückſichtigt man nicht weiter. Wie der in der Natur vorkommende Salpeter gebildet wird, iſt noch nicht ganz ausgemacht. Es ſcheint ziemlich gewiß zu ſeyn, daß an vielen Stellen, wo Salpeter vorkommt, keine thieriſchen Subſtanzen ſich finden; wenn man jedoch berückſichtigt, daß auf eine ſehr große Strecke das Waſſer des Bodens Salpeter enthalten kann, wie, z. B., ſo viel man jetzt unterſucht hat, alle Brunnen Berlins Salpeter enthalten, obgleich in der Nähe von manchen derſelben keine animaliſchen Subſtanzen vorkommen; ferner, daß viele Gebirge, z. B., der Muſchelkalk, die Kreide u. ſ. w., voll von Thier-Ueberreſten ſind; ferner daß wir durch die Bildung von Salmiak bei den Vulkanen, bei brennenden Steinkohlenflötzen, durch Bildung von Ammoniak bei der Deſtillation von faſt jeder Steinkohle auf die Anweſenheit von ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen, in'sbeſondere von Ammoniak-Verbindungen, in Gebirgen aufmerkſam gemacht werden, wo wir ſie bisher nicht vermutheten, und daß durch die Oxydation des Ammoniaks ſich Salpeterſäure bilden kann, wie dieſes, z. B., der Fall iſt, wenn man Bleiſuperoxyd mit Ammoniak übergießt oder Queckſilberoxyd-Ammoniak erhitzt, ſo möchte die Bildung der Salpeterſäure in der Natur der künſtlichen wohl ganz ähnlich ſeyn, obwohl Salpeterſäure ſich auch durch directe Verbindung von Sauerſtoff und Stickſtoff bilden kann und es nicht unmöglich iſt, daß der bei der Zerſetzung des Feldſpathes ſich bildende poröſe kalihaltige Rückſtand auf ähnliche Weiſe, wie poröſes Platin die Verbindung von Waſſerſtoff und Sauerſtoff, die des Stickſtoffs mit Sauerſtoff bewirken könne, wel-

ches man jedoch noch durch keinen Verſuch hat beweiſen können. — **Reinigung des Salpeters.** Die Auflöſung, welche man durch Auslaugen der Salpetererde oder Salpeterſteine erhält, enthält Salpeter, ſalpeterſaure Kalkerde, ſalpeterſaure Magneſia und vegetabiliſche und animaliſche Subſtanzen; 100 Theile eines ſolchen Gemenges enthalten nach einer Unterſuchung: Salpeter und Chlorkalium 10 Theile, ſalpeterſaure Kalkerde und Magneſia 70 Theile, Kochſalz 15 Theile, Chlorcalcium und Chlormagneſium 5 Theile. Die Auflöſung wird zuerſt kochend durch eine Auflöſung von Pottaſche (kohlenſaurem Kali) gefällt; die Kalkerde und die Magneſia fallen, mit Kohlenſäure verbunden, zu Boden und werden durch Filtration getrennt. Die Flüſſigkeit wird dann eingekocht, und während des Kochens bildet ſich fortwährend ein Schaum auf der Oberfläche, welcher abgenommen wird; ferner ſondert ſich noch kohlenſaure Kalkerde und Magneſia aus. Die Ablagerung derſelben auf dem Boden würde den Salpeter verunreinigen. In dieſem Falle, ſo wie in manchen anderen Fällen, kann man ſolche ſich ausſcheidende unlösliche Subſtanzen dadurch fortſchaffen, daß man in die kochende Flüſſigkeit einen kleinen Keſſel hineinhängt; da in dieſem die Flüſſigkeit ſehr viel weniger bewegt iſt, als in dem großen Keſſel, ſo ſetzen ſie ſich darin ab, und von Zeit zu Zeit kann man ihn herausnehmen und ausleeren. Das Kochſalz, welches in einer kochenden Salpeterauflöſung nur etwas löslicher iſt, als in einer kalten, ſondert ſich bei'm Abdampfen aus; es wird mit einem Schaumlöffel herausgeholt. Wenn ein Tropfen der Auflöſung, auf ein kaltes Blech geworfen, feſt wird, ſo hört man mit dem Kochen auf, und wenn die im Waſſer ſuspendirten ausgeſonderten Subſtanzen ſich abgeſetzt haben, gießt man die klare Flüſſigkeit vorſichtig ab und läßt ſie cryſtalliſiren; die Mutterlauge, welche man erhält, wird zu einer anderen Flüſſigkeit, welche man eindampft, hinzugeſetzt. Um die Cryſtalle vollſtändig zu reinigen, ſetzt man denſelben ſo viel Waſſer hinzu, daß der Salpeter kochend davon vollkommen aufgelöſ't wird. Das Kochſalz, welches ungelöſ't bleibt, nimmt man heraus, ſchäumt die Auflöſung häufig ab und ſetzt eine Leimauflöſung und noch zwei Drittel ſo viel Waſſer hinzu, als man zuerſt angewendet hat. Wenn ſich kein Schaum mehr bildet und die Auflöſung klar geworden iſt, ſo läßt man ſie bis auf 88° erkalten und bringt ſie dann in ein flaches Cryſtalliſationsgefäß, indem man ſie mit einer Krücke ſogleich in Bewegung bringt, welche man während des ganzen Cryſtalliſationsproceſſes ſtets erhalten muß, damit ſich nur kleine Cryſtalle bilden; ſo wie ſich die Cryſtalle bilden, zieht man ſie mit einer Harke aus der Flüſſigkeit an den Rand des Gefäßes, damit dieſe davon abläuft. Die Cryſtalle werden in Gefäßen, welche unten ein Loch haben, das mit einem Stöpſel verſchloſſen wird, mit einer concentrirten Auflöſung von Salpeter vermittelſt

einer Gießkanne übergoſſen; wenn dieſe 2 bis 3 Stunden mit dem Salpeter in Berührung war, zieht man den Stöpſel heraus und läßt die Flüſſigkeit ablaufen. Dieſe Operation wird noch ein Mal wiederholt und zum dritten Male wendet man reines Waſſer an; die concentrirte Auflöſung, welche man alsdann erhält, und die letzten zwei Drittel der zweiten wendet man zum Auswaſchen einer neuen Menge an. Eine concentrirte Salpeterauflöſung nimmt nämlich nur die fremden Beimengungen des Salpeters weg. Theils wegen des Auswaſchens, theils, weil große Salpetercryſtalle aus mehreren kleineren beſtehen, welche, indem ſie aneinander liegen, geſchloſſene Höhlungen bilden, worin Mutterlauge zurückbleibt, iſt die Darſtellung kleiner Cryſtalle, welche man die präcipitirte Cryſtalliſation nennt, nothwendig. Von 300 Theilen rohem Salpeter erhält man 175 bis 180 Theile; den Salpeter, welcher in den Mutterlaugen und Nebenproducten bleibt, ſucht man natürlich ſo viel, als möglich, wieder zu gewinnen. Die Salpetercryſtalle werden für die Pulverfabrication in Keſſeln, welche man erhitzt, vollſtändig getrocknet. In Preußen kann man jetzt, bei den wohlfeilen Preiſen der Pottaſche und dem hohen Preiſe des kohlenſauren Natrons, mit Vortheil durch Zerſetzen von kohlenſaurem Kali und ſalpeterſaurem Natron Salpeter und kohlenſaures Natron darſtellen. Wenn man die concentrirten Auflöſungen dieſer Salze in dem zur vollſtändigen Zerſetzung nöthigen Verhältniſſe zuſammenmengt, ſo cryſtalliſirt der Salpeter heraus und das kohlenſaure Natron bleibt in der Auflöſung, welches am beſten im Winter durch Cryſtalliſation gewonnen werden kann. Der Salpeter iſt farblos und hat einen kühlenden, ſcharfen, etwas bitteren Geſchmack. Man kann ihn leicht in großen durchſichtigen Cryſtallen, welche häufig Zwillinge ſind, erhalten. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 1,933. Er enthält kein Waſſer. 100 Theile Waſſer löſen bei 0° 13,32, bei 18° 29, bei 45° 74,6 und bei 97° 236 Theile Salpeter auf. Er ſchmilzt bei 350°; ſtärker erhitzt, giebt er Sauerſtoff ab, und ſalpetrichtſaures Kali bildet ſich, welches durch eine erhöhte Temperatur in Kali und bei'm Zutritte der Luft in Kaliumſuperoxyd ſich umändert. Da der Sauerſtoff in der Salpeterſäure nur durch eine ſchwache Verwandtſchaft gebunden iſt, ſo bewirkt der Salpeter ſehr heftige Verbrennungsproceſſe. Auf glühende Kohlen geworfen, verpufft er ſtark und iſt dadurch leicht zu erkennen. Zwei Theile Salpeter und ein Theil Schwefel in einen glühenden Tiegel geworfen, erzeugen ein dem Auge unerträglich intenſives Licht. In vielen Fällen kann man durch Schmelzen mit Salpeter höhere Oxydationsſtufen leicht hervorbringen, z. B., die Selenſäure, die Chromſäure u. a. m.; in dieſen Fällen wirkt nämlich die Verwandtſchaft des Kali's zu der ſich bildenden Säure mit ein. (**Mitſcherlich**, **II.** S. 27. — **Schubarth**, **I.** S. 308.)

Salpeterſäure, Salpetergeiſt, Scheidewaſſer, kommt an Baſen gebunden, an Kali, Natron, Kalk, Magneſia, ſowohl im Mineral-, als auch im Pflanzenreiche, nicht im iſolirten Zuſtande vor. — Zur Darſtellung der Salpeterſäure in Apotheken und chemiſchen Laboratorien wendet man eine große Retorte an, welche von einem Gemenge aus 30 Pfund Salpeter und 29 Pfund Schwefelſäure ungefähr bis zur Hälfte gefüllt wird. Die Retorte wird in eine Sandkapelle geſtellt, welche entweder in einem tragbaren oder in einem eingemauerten Ofen ſich befindet. Dieſe Kapelle muß aus dem Ofen herausgenommen werden können und daher oben mit ein paar Haken verſehen ſeyn, wo die umgebogenen Enden einer großen Tiegelſtange hineinpaſſen, damit, wenn die Retorte ſpringt, man ſie ſogleich aus dem Feuer herausnehmen und au[illegible]n Laboratorium entfernen könne. An die Retorte legt man eine [illegible]rlage, welche man ſo groß, als möglich, wählt, die aber nur [illegible]nen ſehr kurzen Hals haben darf, ſo daß dieſer recht weit in die Vorlage hineingeht und jeder überdeſtillirte heiße Tropfen in die ſchon übergegangene Flüſſigkeit fällt. Die Vorlage umgiebt man mit einem Fiſchernetze, welches man am Halſe der Vorlage zuſammenbindet, damit es dicht anſchließe. Auf dieſes Netz läßt man aus einem Waſſerbehälter Waſſer herunterfließen, deſſen Strom man regulirt. Das Netz bietet den großen Vortheil dar, daß, indem alle Maſchen ſich mit dem Waſſer füllen, über die ganze Vorlage fortwährend friſches und kaltes Waſſer langſam herüberfließt. In chemiſchen Fabriken wendet man zur Deſtillation der Salpeterſäure Galeerenöfen, Fig. 171, Tafel XXVII. und XXVIII., an. In einem ſolchen Ofen liegen zwei Feuerungen nebeneinander, welche nur durch eine Zwiſchenwand von einander getrennt ſind und einen gemeinſchaftlichen Schornſtein haben; durch jede Feuerung werden mehrere Kapellen, gewöhnlich fünf, geheizt. Der Feuerraum bildet einen gewölbten Canal von 2 Fuß Höhe; hinten iſt dieſe Höhe etwas geringer. Auf den Roſt wird das Brennmaterial gelegt, welches man mehr oder weniger nach hinten ſchieben kann, um alle fünf Retorten gleichmäßig zu erhitzen; außerdem regulirt man den Zug durch den Schieber **a**. In dem Gewölbe des Feuerraumes ſind fünf Oeffnungen, auf deren oberem Rande eiſerne Ringe (Brillen) befeſtigt ſind, um die Kapellen hineinſtellen und herausnehmen zu können, wie der Gang der Operation es erfordert. In den Fabriken findet man es zu umſtändlich, die Vorlagen durch eine beſondere Vorrichtung kalt zu erhalten; man wählt ſie daher ſo groß, als möglich, damit die Abkühlung durch die Luft geſchehen könne. Der Salpeter wird, ehe man ihn anwendet, wie ich bei'm Salpeter ſelbſt anführen werde, gereinigt. Er enthält zwar kein chemiſch gebundenes, doch mechaniſch eingeſchloſſenes Waſſer, welches bis zu 2 Procent ſteigen kann; gewöhnlich ent-

hält er auch etwas Kochſalz. Die Schwefelſäure wendet man ſo an, wie man ſie im Handel erhält; ſie enthält gleichfalls etwas mehr als 18,5 Procent Waſſer, welches eine Proportion beträgt, und außerdem noch einige andere fremde Beſtandtheile, ſo daß, wenn man auf 30 Pfund Salpeter 29 Pfund Schwefelſäure nimmt, man ſaures ſchwefelſaures Kali und das erſte Hydrat der Salpeterſäure mit etwas überflüſſigem Waſſer erhält. Am vortheilhafteſten iſt es, wenn man eine Salpeterſäure von 1,4 zu erhalten ſucht und das dazu nöthige Waſſer in die Vorlage gießt; auf 30 Pfund Salpeter muß man alsdann 12 Pfund Waſſer anwenden. Die Salpeterſäure, welche man auf dieſe Weiſe erhält, iſt klar und farblos und vollkommen rein. In die Retorte ſchüttet man zuerſt den Salpeter; dann gießt man die Schwefelſäure vermittelſt eines langen Trichters hinein, ſo daß keine Spur davon den Hals verunreinigen kann. Wenn das Gemenge anfängt, warm zu werden, ſo legt man zuerſt eine warme Vorlage vor; es bilden ſich nämlich rothe Dämpfe, theils dadurch, daß Staub oder Unreinigkeiten organiſcher Natur ſich bei dem Salpeter finden, welche etwas Salpeterſäure zerlegen, theils wird das Kochſalz, womit der Salpeter verunreinigt iſt, zerlegt; Chlorwaſſerſtoffſäure wird gebildet, und dieſe wirkt auf die Salpeterſäure ſo, daß dadurch Waſſer, Chlor und Stickſtoffoxyd, wovon das letztere ſich mit dem Sauerſtoffe der Luft in der Vorlage und Retorte verbindet, entſtehen; hauptſächlich aber iſt eine Zerſetzung einer kleinen Quantität Salpeterſäure, welche im Anfange nicht ſogleich mit der ganzen Menge Salpeter in Berührung kommt, Urſache dieſer rothen Dämpfe. Wenn dieſe rothen Dämpfe vollkommen verſchwunden ſind, ſo nimmt man die Vorlage weg und legt die andere, worin ſich das Waſſer befindet, vor. Die Maſſe in der Retorte bläht ſich im Beginn auf, wenn die ſo eben angeführten Zerſetzungen erfolgen; man muß daher ſehr vorſichtig anfeuern, damit ſie nicht überſteige. Nachher fällt ſie wieder zuſammen, bildet eine breiartige Maſſe, ſchmilzt aber nie zu einer vollkommenen Flüſſigkeit. Hat man die Schwefelſäure mit einem Drittel Waſſer verdünnt, ſo tritt, wenn die Operation etwas mehr als zur Hälfte vollendet iſt, eine plötzliche Cryſtalliſation des ſauren ſchwefelſauren Kali's ein, wodurch ſo viel Wärme entwickelt wird, daß ein ſtürmiſches Kochen entſteht, welches, wenn man in dieſer Zeit nicht vorſichtig feuert, ein Zerſprengen der Retorte veranlaſſen kann. Zeigen ſich am Ende der Operation rothe Dämpfe, ſo kann man ſie als beendigt anſehen, denn man gewinnt nur noch ſehr wenig Salpeterſäure, wenn man die Operation bis zum Schmelzen des ſauren ſchwefelſauren Kali's fortſetzt. Die rothen Dämpfe entſtehen wahrſcheinlich dadurch, daß an einigen Stellen die Retorte eine Temperatur erhält, bei welcher etwas Salpeterſäure zerlegt wird. Die ganze Operation dauert ungefähr 24 Stunden. In Frankreich wen-

det man eiſerne Cylinder zur Darſtellung der Salpeterſäure an. In einem Ofen bringt man mehrere Feuerungen nebeneinander an und über jeden Roſt mauert man zwei Cylinder ſo ein, daß ſie rundherum von der Flamme umſpielt werden. Den Cylinder füllt man mit Salpeter, verſchließt ihn mit einem Deckel, welchen man dicht anpaßt, oder, was noch beſſer iſt, wie bei den Retorten zur Gasdarſtellung, mit einer Schraube anpreßt, und macht ihn mit Kitt luftdicht. Durch eine Oeffnung, welche man nachher wieder verſtopft, gießt man die nöthige Schwefelſäure hinein. Der andere Deckel des Cylinders iſt gleichfalls mit einer Oeffnung verſehen, worin ein Glasrohr mit Kitt befeſtigt wird, deſſen anderes Ende in ein großes, rundes Glasgefäß geht. Dieſes Glasgefäß hat drei Oeffnungen: in die eine dieſer Oeffnungen wird das Glasrohr eingekittet, in die andere ein Glasrohr, welches mit einem ähnlichen großen Glasgefäße in Verbindung ſteht, worin die Säure, die im erſten Gefäße nicht hinreichend erkaltet wurde, verdichtet wird. Vor dem Ofen ſteht ein langer, vierkantiger Kaſten, welcher mit Waſſer gefüllt wird; in dieſen ſtellt man die Glasgefäße. An dem einen Ende fließt aus dieſem Kaſten das warm gewordene Waſſer ab, indem an dem andern Ende kaltes hineinſtrömt. Jetzt iſt ſalpeterſaures Natron ſo wohlfeil im Handel zu erhalten, daß der Preis deſſelben nur $\frac{2}{3}$ von dem des Salpeters beträgt; da außerdem das ſalpeterſaure Natron 63,40 Procent Salpeterſäure und der Salpeter nur 53,44 Procent enthält, ſo ſtellt man jetzt allgemein die Salpeterſäure aus dem ſalpeterſauren Natron vortheilhafter, als aus dem Salpeter dar. Die Theorie der Darſtellung derſelben aus dem Natronſalz iſt ganz dieſelbe, wie die aus dem Kaliſalze; ſetzt man nur ſo viel Schwefelſäure zum ſalpeterſauren Natron hinzu, als zur Bildung von neutralem ſchwefelſauren Natron nothwendig iſt, nämlich auf 1067,933 Theile ſalpeterſaurem Natron 613,645 Theile Schwefelſäure, oder auf 100 Theile 57,5 Theile, ſo hat man nicht nöthig, um ſo viel, als möglich, das Salz zu zerſetzen, die Temperatur ſo hoch zu ſteigern, wie bei'm ſalpeterſauren Kali. Die Salpeterſäure enthält häufig Schwefelſäure und Chlorwaſſerſtoffſäure; jene giebt mit ſalpeterſaurem Baryt, dieſe mit ſalpeterſaurem Silber einen unlöslichen Niederſchlag. Will man eine ſolche Säure vollkommen reinigen, ſo muß man dazu von dieſen beiden Salzen ſo viel hinzuſetzen, bis keine Fällung mehr entſteht, und den Niederſchlag ſich abſetzen laſſen, alsdann die Säure davon abgießen und noch einmal deſtilliren. Durch einen Zuſatz von Bleioxyd zu der unreinen Säure entſteht gleichfalls ſchwefelſaures Bleioxyd und Chlorblei. Man erhält die Säure ebenfalls rein, wenn man ſie durch Abgießen von dem entſtandenen Niederſchlage trennt und deſtillirt; denn weder ſchwefelſaures Blei, noch Chlorblei, welche in der Säure aufgelöſ't bleiben, verflüchtigen ſich mit der Säure, noch erleiden ſie dadurch

eine Veränderung. (**Mitſcherlich**, I. S. 375. — **Schubarth**, I. S. 218.)

Salzſäure oder Chlorwaſſerſtoffſäure kommt in der Natur dampfförmig und tropfbarflüſſig in vulkaniſchen Gegenden vor. — Zur Darſtellung einer vollkommen reinen Salzſäure in ſolcher Menge, wie man ſie in chemiſchen Laboratorien und Apotheken gewöhnlich zu bereiten pflegt, wendet man einen ſo großen gläſernen Kolben **a**, Fig. 183, Taf. **XXIX.** und **XXX.**, oder eine ſo große Kruke von Steingut an, daß, wenn man ſie ungefähr bis zu zwei Drittel mit Kochſalz füllt, 20 Pfund hineingehen; den Kolben oder die Kruke ſtellt man in ein Sandbad, welches in einem Ofen ſteht. Zum Dampfbade kann man auch einen eiſernen Keſſel anwenden, welchen man auf drei Backſteine ſtellt. Man wählt einen ſolchen Kolben oder eine ſolche Kruke, daß der Hals durch einen Pfropf von Speckſtein **b**, welchen man zu dieſem Endzwecke abdrehen läßt, ſo dicht, als möglich, ſich verſchließen läßt. Der Speckſteinpfropf muß doppelt durchbohrt werden: in das eine Loch ſteckt man ein Sicherheitsrohr, in das andere ein Rohr, wodurch das Chlorwaſſerſtoffgas zuerſt in eine Vorlage **g**, in welche man etwas Waſſer gießt, geleitet wird, und aus dieſer geht das Gas durch ein zweites Rohr in die Flaſche **h**, worin es durch Waſſer condenſirt wird. Damit der Speckſteinpfropf vollſtändig luftdicht ſchließt, ſo verkittet man alle Fugen mit einem Kitt, welchen man aus Leinölfirniß und Thon, die ſehr ſorgfältig durcheinander geknetet werden, bereitet; über den Pfropf kann man außerdem noch Gyps gießen. Die Säure wird von Zeit zu Zeit auf das Chlornatrium durch das Sicherheitsrohr eingegoſſen, und wenn nach dem Zuſatze von Säure die Gasentwickelung nicht mehr gut von Statten geht, ſo fängt man ſehr vorſichtig zu feuern an. Das Gefäß **h** umgiebt man mit Schnee, Eis oder ſehr kaltem Waſſer; je niedriger die Temperatur iſt, bei welcher das Gas vom Waſſer verdichtet wird, um ſo mehr nimmt es davon auf. Da das Waſſer, welches das Gas condenſirt, ſchwerer wird, ſo läßt man das Entbindungsrohr nur ſehr wenig unter die Oberfläche des Waſſers treten. Bei der Condenſation des Gaſes entwickelt ſich viel Wärme. Man wechſelt das Gefäß, wenn die Gasblaſen, ohne an Größe abzunehmen, durch die Flüſſigkeit in die Höhe ſteigen. Das Waſſer nimmt, wenn es mit Chlorwaſſerſtoffſäure geſättigt worden iſt, ungefähr einen anderthalb Mal größeren Raum, als vorher, ein. Wenn man auf dieſe Weiſe, oder auch nach den übrigen gewöhnlichen Methoden, Chlorwaſſerſtoffſäure in gläſernen Gefäßen und in Sandkapellen darſtellt und auf 100 Theile Chlornatrium 83,76 Theile Schwefelſäure nimmt, ſo kann man bei der Temperatur, welche man darin erreichen kann, nur zwei Drittel des angewendeten Kochſalzes zerlegen. Es iſt daher am vortheilhafteſten, ſtatt 83,76 Theile Schwefelſäure, 125,63 Theile zu

nehmen; nimmt man 167,52 Theile Schwefelſäure, ſo gewinnt man an Zeit und Brennmaterial. In großen Fabriken ſtellt man die Salzſäure entweder in Galeerenöfen, oder, wo Glasgefäße theurer ſind und andere für dieſe Darſtellungsmethode ungünſtige Umſtände eintreten, in eiſernen Cylindern dar; die Darſtellungsmethoden ſind ganz ſo, wie ſie ſchon weitläufig bei der Salpeterſäure beſchrieben ſind. Bei der Darſtellung des ſchwefelſauren und kohlenſauren Natrons aus dem Kochſalze iſt auch ſchon von der Salzſäure im Großen geredet. — Königswaſſer. Man bezeichnet mit dieſem Namen ein Gemiſch von Salpeterſäure und Salzſäure, das die Eigenſchaft beſitzt, Gold aufzulöſen, welches jede dieſer Säuren für ſich nicht vermag. Setzt man zu 2 Theilen Salzſäure 1 Theil Salpeterſäure, ſo erhält man eine farbloſe Flüſſigkeit, welche das Lackmuspapier röthet, ohne es ſogleich zu bleichen. Erwärmt man dieſes Gemenge, ſo wird es gelb, man bemerkt deutlich einen Chlorgeruch, und eingetauchtes Lackmuspapier wird davon gebleicht; kocht man es, ſo entwickelt ſich ſo lange Chlor- und Stickſtoffgas, bis eine der Säuren vollſtändig zerſetzt iſt. Bringt man Blattgold in die kalte Auflöſung, ſo bewirkt die Verwandtſchaft des Goldes zum Chlor augenblicklich die Zerſetzung, Chlorgold wird gebildet und Stickſtoffoxyd entwickelt ſich. Die Wirkung des Königswaſſers beruht alſo darauf, daß der Waſſerſtoff der Chlorwaſſerſtoffſäure der Salpeterſäure $\frac{3}{5}$ ihres Sauerſtoffes entzieht, wodurch Chlor, Stickſtoffoxyd und Waſſer gebildet werden. Dieſelben Zerſetzungen finden ſtatt, wenn man Kochſalz in Salpeterſäure, oder Salpeter in Salzſäure auflöſ't. (Mitſcherlich, I. S. 545. — Schubarth, I. S. 195.)

Salzſiederei. — Kochſalz, oder gemeines Salz iſt eine Verbindung von Salzſäure und Natron (daher ſalzſaures Natron), oder von Chlor und Natrium (daher Chlornatrium) mit ſehr wenigem Cryſtalliſationswaſſer. Ganz rein beſteht es aus 40 Theilen Natrium und aus 60 Theilen Chlor; allein das käufliche Kochſalz iſt ſelten ganz rein und enthält außerdem 4 bis 10 Procent Feuchtigkeit. Kein Salz wird ſo viel verbraucht, keines findet ſich aber auch in ſo großer Menge in der Natur. Man gewinnt es aus dem Meerwaſſer, aus den Steinſalzlagern und aus den Salzſoolen. Das Meerwaſſer enthält $2\frac{1}{2}$ Procent Chlornatrium und $96\frac{1}{2}$ Procent Waſſer. Dieſer große Waſſergehalt läßt die Gewinnung des Kochſalzes aus dem Meerwaſſer nur in Gegenden zu, wo ein raſches Verdampfen an der Luft ſtattfindet, z. B., zu St. Ubes in Portugal, bei Marſeille, am mittelländiſchen Meere, am adriatiſchen Meere und an mehreren anderen Orten; man nimmt die Arbeit vom April bis zum September vor. Zuerſt läßt man das Meerwaſſer durch eine Schleuße in ein großes Baſſin treten, und aus dieſem Baſſin fließt es durch Canäle, welche eine ſehr geringe

Tiefe und eine große Oberfläche haben; einer dieſer Canäle hat eine Länge von 12,000 Fuß. Wenn die Luft trocken, warm und ſtark bewegt iſt, ſo geht die Verdampfung raſch vor ſich; es ſammelt ſich eine Salzkruſte auf der concentrirten Auflöſung, welche man zerſtößt, auf Haufen wirft und unter einer Strohbedeckung abtröpfeln läßt. Die concentrirte Auflöſung der fremden Salze läßt man in's Meer wieder ablaufen. Die beſte Sorte Salz von St. Ubes beſteht aus 95,19 Theilen Chlornatrium, 1,69 Theilen ſchwefelſaurer Magneſia, 0,56 Theilen ſchwefelſaurem Kalk und 2,45 Theilen mechaniſch beigemengtem Waſſer. Das Steinſalz kommt entweder in Lagern oder Stücken rein, oder in Nieren, Adern oder Körnchen in Thon, oder in Waſſer aufgelöſ't vor. Alle drei Arten des Vorkommens bedingen verſchiedene Gewinnungsmethoden. — Eigentliche Steinſalzlager gewinnt man durch Tage- oder durch ordentliche Grubenbaue; zu erſteren gehört die reine Steinſalzmaſſe von Cordona, unweit Barcelona in Spanien. Zu den eigentlichen Steinſalzbergwerken gehört vor Allem das eben ſo bekannte als berühmte zu Wieliczka in Galizien. Die Gewinnung geſchieht in ſehr großen neben- und untereinander befindlichen Räumen oder Weitungen, die durch Strecken und Schächte miteinander und durch Schächte mit der Oberfläche in Verbindung ſtehen. Die Gewinnung des Salzes geſchieht förſtenartig durch Sprengarbeit, durch Schlägel, Eiſen und Brechſtangen. Aehnlich wird das Steinſalz zu Northwich in England gewonnen, zu Vic in der franzöſiſchen Provinz Lothringen durch eine Art Pfeilerbau, wie bei den Steinkohlen. Eine ganz eigenthümliche, höchſt intereſſante Gewinnung des Steinſalzes findet in den nördlichen Kalkalpen, zu Hallein, Iſchl, Auſſee und Hallſtadt im Oeſterreichiſchen und zu Berchtesgaden im Baierſchen ſtatt. Es kommt dort nie in großen ausgedehnten Maſſen, ſondern meiſt in Körnern und kleineren oder größeren Stücken, als eine eigenthümliche Verbindung von Thon, Gyps und Steinſalz als ſtockförmige Maſſe (ſogenanntes Haſſelgebirge) vor. Um das Salz aus dieſem innigen Gemenge zu gewinnen, treibt man in verſchiedenen, gehörig von einander getrennten Stockwerken oder Sohlen übereinander, Strecken in die Gebirgsmaſſe, die ſenkrecht auf einer Hauptſtrecke ſtehen, und verſieht ſie vorn, wo ſie mit der Hauptſtrecke verbunden ſind, jedoch in einiger Entfernung von derſelben, mit einem feſten und ſicheren, mit einer Vorrichtung zum Abzapfen verſehenen Damm. Am entgegengeſetzten oder hinteren Ende der in gehöriger Entfernung von einander liegenden Strecken, Schachttritte, führt man ſüßes Waſſer ein und füllt ſie damit an. Das Waſſer laugt die Salztheile von den Seitenwänden und von der Decke (dem Himmel) aus, ſättigt ſich am Ende mit Salz und wird eine Soole, die man alsdann abzapft und auf Salz verſiedet. Die Strecken werden immer weiter und gehen in die Höhe, denn der ausgelaugte

Thon fällt zu Boden und erhöht die Sohle. Man nennt dieſe Auslaugekammern **Sinkwerke**, Wehren oder Sulzenſtücke. Den Grundriß von einem jeden Stockwerke oder einer jeden Hauptſohle kann man ſich am anſchaulichſten in dem Bilde einer, nach einem Spangenmodelle gebildeten, Kartätſchenkugelform denken, wobei der Stollen der Haupteinguß, die ſogenannten Schachttritte die zu jeder Kugel führenden Nebeneingüſſe und die Sinkwerke die Kugeln ſeyn würden. Sehr gut iſt das Vorkommen des Steinſalzes in Würtemberg bekannt, indem es dort deutlich, ſehr gut unterſucht und zugleich ſehr ausgedehnt iſt. An vielen Stellen hat man bis zu einer Tiefe von mehr als 500 Fuß die Gebirge auf die bereits früher angegebene Weiſe durchbohrt und iſt in der Mitte des Muſchelkalkſteines auf das ſteinſalzhaltende Lager geſtoßen, ſo daß man mit Recht annehmen darf, daß man in der Mitte des Muſchelkalkſteines, welcher einen großen Theil Würtemberg's und der benachbarten Länder ausmacht, ſtets auf das ſalzführende Lager ſtoßen wird. Bei Wimpfen und in der umliegenden Gegend, wo viele Bohrlöcher gemacht worden ſind, ſtößt man, wenn man die erſte Hälfte des Kalkſteines durchbohrt hat, zuerſt auf ein Mergellager und dann auf Gyps. In der Mitte des Gypſes trifft man auf das Steinſalz, welches, in der Regel, mit Gyps und Thon untermengt iſt, zuweilen aber auch rein vorkommen kann; unter dem Steinſalze trifft man wieder Gyps und dann wieder Muſchelkalkſtein. In anderen Gegenden trifft man das Steinſalz im bunten Sandſteine, im Keuper und in der Kreide. Die Art, wie es in Würtemberg vorkommt, führt unzweifelhaft auf die Bildung des Salzlagers durch einen Abſatz aus einer Salzauflöſung, welche einſt dieſes große Baſſin ausfüllte. Man gewinnt das Salz dieſer Steinſalzlagerſtätten entweder durch Soolbrunnen, oder man bohrt ein Loch a d, Fig. 172, Taf. XXVII. und XXVIII., bis in die Mitte des Steinlagers hinein; für die erſten 100 bis 150 Fuß hat es 5 bis 6 Zoll, und für die übrige Tiefe 3 bis 3½ Zoll Weite im Durchmeſſer. In dieſes Loch hängt man ein kupfernes Rohr i b e hinein, das, wie die Zeichnung zeigt, aus mehreren einzelnen, aneinander geſchraubten Röhren beſteht; der unterſte Theil deſſelben hat einen Boden und iſt mit vielen Löchern durchbohrt. Das Rohr, welches ſehr ſchwer iſt, ruht oben auf einer ſehr ſtarken Unterlage und da, wo die Pumpe iſt, auf einem Abſatze des Bohrloches o; es iſt in ſeiner ganzen Länge waſſerdicht. Wenn man alsdann zwiſchen das Rohr und die Wand des Bohrloches Waſſer, einen Bach, z. B., hineinleitet, ſo wird das Waſſer in dem oberen Theile des Salzlagers hinunterfließen und ſo viel Kochſalz aufnehmen, daß eine geſättigte Auflöſung entſteht, in welcher alſo der untere Theil e des Rohres ſich befindet. Wenn das lange Rohr mit der concentrirten Salzauflöſung angefüllt iſt, ſo ſtellt ſich die Waſſerſäule außerhalb des Roh-

res mit der geſättigten Auflöſung innerhalb des Rohres in's Gleichgewicht, und die Höhen der Flüſſigkeiten verhalten ſich alsdann umgekehrt wie die ſpecifiſchen Gewichte derſelben. Da eine geſättigte Kochſalzauflöſung ein ſpecifiſches Gewicht von 1,207 hat, ſo wird ſich die Höhe der inneren Säule zu der äußeren wie 1 : 1,207 verhalten; war, z. B., die Entfernung des Salzlagers von der Erdoberfläche 600 Fuß, ſo wird die Salzauflöſung nur bis zu 500 Fuß hinaufſteigen; daher müſſen die Ventile der Pumpe wenigſtens 100 Fuß tief liegen. Die Pumpe ſelbſt hat zwei Klappen p und o, welche aus dicken Lederplatten beſtehen und oben mit etwas Blei beſchwert ſind; das Charnier deſſelben iſt gewöhnlich ein Stückchen Leder. Das Leder l, Fig. 173, Taf. **XXVII.** u. **XXVIII.**, welches durch die Ringe 1 und 2 feſtgehalten wird, bewirkt, indem es feſt an die Wände des Rohres ſich anpreßt, einen waſſerdichten Verſchluß. Die herausgepumpte concentrirte Auflöſung wird, wie wir gleich anführen werden, zur Cryſtalliſation abgedampft. Die Bildung der Salzquellen geht ganz deutlich aus dieſer Benutzung der Steinſalzlager hervor; denn wenn Regenwaſſer oder ein Bach, ſtatt durch das durchgebohrte Loch, durch eine Spalte in das Salzlager hineingelangt und an einer andern, tiefer gelegenen Stelle das hineingedrungene Waſſer wieder abfließt, ſo wird man, wenn ſich mit der geſättigten Auflöſung kein anderes Waſſer mengt, eine geſättigte Salzauflöſung haben; die Lüneburger Soole enthält, z. B., 25 Procent Kochſalz (im gewöhnlichen Leben pflegt man ſtatt Procent löthig zu ſagen, alſo hier 25löthige Soole), iſt alſo eine faſt geſättigte Auflöſung. Oder man wird, je nachdem mehr oder weniger gewöhnliches Waſſer zu der Salzſoole ſtrömt, eine Soole von verſchiedenem Kochſalzgehalt erhalten. Manchmal iſt es bei Salzſoolen gelungen, das Zuſtrömen von ſolchem Waſſer abzuſchneiden und dadurch die Soole zu verbeſſern. In der Regel werden die Salzſoolen aus Soolenbrunnen heraufgepumpt, in denen die herausgepumpte Quantität, wenn ſie ein gewiſſes Maaß nicht überſchreitet, ſtets durch neuen Zufluß erſetzt wird. Aus dieſer Soole gewinnt man das Kochſalz, indem man es zuerſt in der Luft verdampfen läßt (durch Gradiren). Enthält die Soole kohlenſaures Eiſenoxydul, ſo ſondert ſich, ſo wie ſie herausgepumpt wird, Eiſenoxydhydrat ab, indem die Kohlenſäure entweicht und das Eiſenoxydul ſich höher oxydirt; enthält ſie kohlenſauren Kalk, ſo ſondert ſich auch von dieſem eine große Menge ab. Die Soole wird nun mit Pumpen in einen Kaſten gepumpt, welcher über das ganze Gradirhaus geht; aus dieſem Kaſten rinnt ſie auf zwei Reihen von dicht übereinander geſchichteten Reiſern **D**, Fig. 178, Taf. **XXIX.** und **XXX.**, und tröpfelt unten in den unteren großen Kaſten, welcher vollkommen waſſerdicht gearbeitet wird. Je nachdem man mehr Soole zu verarbeiten und mehr Waſſer zu verdampfen hat, iſt die

Größe des Gradirwerkes und die Abtheilung deſſelben verſchieden; was wir hier davon anführen werden, kann man bei jedem Gradirwerke beobachten. Das Schönbecker Gradirwerk bei Magdeburg, welches 13,500 Laſt Salz jährlich, alſo doppelt ſo viel wie irgend ein anderes in Preußen, liefert, hat eine Länge von ungefähr 6000 Fuß; die Dornwände haben dort eine Höhe von 50 Fuß und jede eine Breite von 8 Fuß. Die Soole von 1832 enthielt im Cubikfuß 8 Pfund (11,3 Procent) Salz, und auf einem Quadratfuß Oberfläche beträgt die Verdampfung in einem Jahre bei ſehr guter Gradirung 25,43 Cubikfuß. Hat man dort die Soole ein Mal durch die Dornen fallen laſſen, ſo enthält ſie bei einer guten Gradirung 10,81 Pfund, zwei Mal 14,63 Pfund und drei Mal 19,49 Pfund im Cubikfuß an Salz; je nachdem die Luft trockner iſt und der Wind günſtig, iſt dieſer Gehalt verſchieden. Das Gradirwerk, welches ſich in Fig. 178, Taf. **XXIX.** und **XXX.**, in einer geometriſchen, in Fig. 179 in einer Anſicht von oben und in Fig. 180 im Querdurchſchnitte darſtellt, iſt nach den neueſten Verbeſſerungen in Schöningen, im Herzogthum Braunſchweig, erbaut worden; die Dimenſionen erſieht man aus der Zeichnung. Der obere Kaſten **A** und der untere große Behälter iſt, je nachdem man verſchiedene Male die Soole durch die Dornen fallen laſſen muß, in verſchiedene Fächer eingetheilt, ſo daß die Soole, welche man aus der erſten Abtheilung hat fallen laſſen, in die erſte des unteren Kaſtens fällt, nachher in die zweite des oberen Kaſtens gepumpt wird und in die zweite der unteren hinunterfällt u. ſ. w. Das Gradirhaus baut man ſo, daß der herrſchende Wind durch die Wände hindurchſtreicht. Aus dem Kaſten **A** fließt die Soole durch das Rohr **i** in das lange Rohr **e**; das Zuſtrömen der Soole kann man, indem man durch Herumdrehen der Stange **d**, Fig. 181, Taf. **XXIX.** und **XXX.**, die Communications-Oeffnung zwiſchen **i** und dem Kaſten **A** bald vermehren, bald vermindern oder ganz aufheben kann, reguliren. Jede Abtheilung hat für jedes Rohr **e** eine beſondere Stellung **d**; aus dem Rohre **e** führen in kleinen Abſtänden die Röhren **g** und **h** heraus, welche mit Hähnen **u v** verſehen ſind. Aus dem Rohre **g** fließt die Soole auf die Tröpfelrinne **m**, und aus dem Rohre **h** auf die Tröpfelrinne **n**. Die Tröpfelrinnen haben eine große Anzahl Einſchnitte, durch welche die Soole herabtröpfelt. Die Soole der Rinnen **m** fällt noch zuerſt auf die Tröpfelbreter **c**, vertheilt ſich durch die darauf angebrachten Einſchnitte noch mehr und fließt dann auf die Dornen. Aus den Rinnen **n** fällt die Soole direct auf die Dornen. Die Dornen ſind ſo geneigt eingelegt, daß die Soole an der äußerſten Fläche heruntertröpfelt, und daß ſelbſt die Soole, welche aus den inneren Rinnen **n** heruntertröpfelt, wenn ſie etwas gefallen iſt, an die vordere Fläche kommt. Man erſieht leicht, wie man mit dieſen Einrichtungen jede Witterung benutzen und die Quantität,

welche man überhaupt herunterfallen laſſen will, durch die Stellung d, ſo wie die, welche man an den verſchiedenen Seiten und Stellen herunterfallen laſſen will, durch die Hähne der Röhren g und h reguliren kann. Ein Salzverluſt iſt jedoch bei der Gradirung nie zu vermeiden, indem ſtets durch den Windzug die ſehr kleinen Tropfen fortgeweht werden; in Schönebeck beträgt er 12,4 Procent bei guter Gradirung, man kann deswegen die Soole mit Vortheil nicht weiter als bis auf 22½ bis 23 Procent durch Gradiren concentriren. Es iſt von Wichtigkeit, daß beſonders der obere und untere Soolebehälter dem Zutritte der Luft ausgeſetzt ſind; es verdunſtet dadurch noch eine bedeutende Menge Waſſer. Bei großen Salinen ſind große Soolebehälter, welche, in der Regel, unter dem ganzen Gradirhauſe ſich befinden, durchaus unentbehrlich, damit man zur Verſiedung ſtets den nöthigen Vorrath von Soole habe und darin durch ein zufälliges ſchlechtes Gradiren nicht geſtört werde. An die Dornen ſetzt ſich der Dornſtein ab, welcher faſt ganz aus Gyps beſteht, der in dem verdampften Waſſer aufgelöſ't war und ſich in Cryſtallen abſetzt; etwas kohlenſaurer Kalk ſetzt ſich gewöhnlich noch mit ab. Wenn dieſer Gypsabſatz zu ſtark wird, müſſen die Dornen herausgenommen und durch friſche erſetzt werden. Andere Einrichtungen zum Verdampfen, indem man die Soole über eine geneigte Ebene fließen ließ (Tafelgradirung), gelangen allerdings, gewähren aber nicht den Vortheil der Dornengradirung. Die Gradirung iſt ſtets eine koſtbare Operation, da der Unterhalt der Gradirwerke ſehr viel koſtet. Wo ſie daher vermieden werden kann, wird viel erſpart. Zu Artern in der preußiſchen Provinz Sachſen gewann man aus den Soolſchächten 3,3 löthige Soole und gradirte ſie bis zu 21löthiger. Man bohrte daher ein Bohrloch, welches im October 1837 in 986 Fuß Tiefe auf die Steinſalzlagerſtätte in dem Gyps des Zechſteines traf. Dieſes Bohrloch liefert nun 27löthige, geſättigte Soole, und das weitläufige Gradirwerk iſt nun nicht mehr erforderlich. Die concentrirte Soole wird aus dem Soolekaſten in das Siedehaus durch Röhren geleitet und in die Siedepfanne, in Fig. 174, Taf. XXVII. u. XXVIII., im Aufriſſe und in Fig. 175 im Grundriſſe der Züge dargeſtellt, gepumpt. Die Pfannen werden aus ſtarken Eiſenblech-Tafeln, welche zuſammengenietet werden, verfertigt; die Länge derſelben beträgt 30 Fuß, aus welcher Länge man leicht die übrigen Maaße nach der Zeichnung beſtimmen kann; die Tiefe beträgt 21 Zoll. Sie ruhen theils auf gemauerten Pfeilern, theils auf den Mauern g und c, durch welche zugleich der Zug bedingt wird. Der Grundriß, Fig. 175, Taf. XXVII. u. XXVIII., iſt in einem um die Hälfte kleineren Maaßſtabe, als die Anſicht, gezeichnet. Durch die Thüren t wird das Brennmaterial auf den Roſt geworfen; die Thüren a werden nur geöffnet, wenn die Züge gereinigt werden ſollen. Von der Pfanne tritt der Zug in die eiſer-

nen Canäle **D**, Fig. 176, Taf. **XXVII.** und **XXVIII.**, dann in den Schornſtein **X**, wodurch der Trockenraum **B**, Fig. 175, erwärmt wird, der durch eine Mauer von dem Siederaume getrennt iſt. Die Soole, welche man in die Pfannen einfüllt, enthält 18 bis 20 Procent Kochſalz, wenn ſie von dem Gradirwerke kommt, in der Regel aber 24 Procent, wenn ſie aus Bohrlöchern erhalten werden, die bis zur Höhe von 11 Zoll damit gefüllt ſind. Was von der ſtark kochenden Soole verdampft, wird ſo lange durch friſche Soole erſetzt, bis ſich auf der Oberfläche kleine Cryſtalle von Kochſalz ausſondern; man nennt dieſes Einkochen das Stören. Schwefelſaurer Kalk und ſchwefelſaures Natron ſondern ſich dabei aus, mit einigen Unreinigkeiten der Auflöſung untermengt, theils als Schaum, welcher abgeſchäumt wird, theils als Niederſchlag, welchen man mit einer Krücke, Fig. 177, herausſchafft. Sobald das Kochſalz anfängt, ſich auszuſondern, vermindert man das Feuer; wenn die Temperatur der Flüſſigkeit bei 50° erhalten wird, ſo erhält man große Cryſtalle und ſehr reines Salz. Gewöhnlich pflegt man jedoch eine viel höhere Temperatur anzuwenden, auch iſt, wie man leicht aus der Feuerung erſehen kann, die Temperatur in der Pfanne nicht allenthalben gleich; oberhalb der Stelle, wo ſie am höchſten iſt, bringt man den hölzernen Broden- oder Brütenfang **e**, Fig. 174, an, durch welchen die Dämpfe abgeführt werden. Die ganze Pfanne iſt mit einem hölzernen Dache bedeckt, welches gegen den Brütenfang anſteigt; an dem Rande der Pfanne iſt es mit einer doppelten Reihe Klappen verſehen. Die Klappen **i**, Fig. 174, dienen dazu, den Zutritt der Luft zu reguliren. Die erwärmte Luft ſtreicht nämlich über die heiße Flüſſigkeit, ſo daß nur wenig Waſſerdämpfe in der Nähe der Flüſſigkeit niedergeſchlagen werden; ſtärker findet dies im Brütenfange ſtatt. Der ſtarke Luftzug nimmt dieſe nebelähnlichen Niederſchläge mit ſich fort, ſo daß das Abdampfen der Soole nicht durch Kochen, ſondern durch den Luftſtrom geſchieht; wenn man daher die Klappen **i** verſchließen würde und keine Kochhitze anwenden wollte, würde nur wenig Waſſer fortgeſchafft werden. Findet Kochen ſtatt, ſo wird durch den Luftzug Kochſalz mit den Dämpfen in die Höhe geriſſen, ſo daß das Waſſer, welches an den Brütenfang ſich anſchlägt, und das man durch Rinnen abführt, damit es nicht in die Pfanne zurückfließe, manchmal 1 Procent Kochſalz enthält. Zwiſchen die Klappe **c**, Figur 174, und die Breter des Daches wirft man das Salz, welches man, ſo wie es ſich aus der Flüſſigkeit ausſcheidet, herauskrückt; die Flüſſigkeit, welche mit dem Salze herausgekrückt war, fließt wieder in die Pfanne zurück. Iſt der Zwiſchenraum mit Salz gefüllt und die Flüſſigkeit gehörig abgetröpfelt, ſo ſenkt man die Klappen, welche durch Haken feſtgehalten werden, und harkt das Salz in Körbe hinein. Aus den Körben wird es auf Horden geſchüttet. Die Breter dieſer Horden, von denen Fig. 182, Taf. **XXIX.** und **XXX.**, eine

geometriſche Anſicht giebt, haben eine große Anzahl Zwiſchenräume, welche jedoch ſo klein ſind, daß das Salz nicht hindurchfällt. Sie laufen hinten in einer Angel und ruhen vorn auf Pinnen b, die beliebig eingeſteckt werden können, ſo daß die Breter horizontal und geneigt geſtellt und ganz geſenkt und ausgeleert werden können. Dieſe Horden ſtehen in doppelten Reihen nebeneinander und die hinteren Seiten einer jeden Reihe ſind einander zugekehrt. Um die Waſſerdämpfe aus einer ſolchen Trockenſtube abzuleiten, hat man in einigen Salzwerken Röhren unter dem Feuerraume der Pfanne eingemauert, deren eine Oeffnung ſich unter dem Roſte, die andere, indem ſie anſteigen, in der Trockenkammer ſich befindet, aus welcher andere Röhren in die freie Luft führen. Auf dieſe Weiſe wird trockne heiße Luft in die Kammer geleitet und die naſſe wieder abgeführt. Das trockne Salz wird in Fäſſern verpackt; enthält es Chlormagneſium beigemengt, ſo zerfließt es. Wenn man ſo viel, als möglich, Kochſalz aus der Soole gewonnen hat, ſo bleibt eine Mutterlauge zurück, und auf dem Boden ſetzt ſich ein feſter Bodenſatz, der Pfannenſtein, an. (Mitſcherlich, Chemie. II. 1. S. 70. — (Schubarth, I. S. 328. — Dumas, angewendete Chemie. II. S. 464.)

Sammt, ſ. Seidene Zeuge und Weberei.

Sanitätsgeſchirr, ſ. Thonwaarenfabrication.

Schaben iſt ein Mittel, um Arbeiten aus weichen Metallen ein blankes metalliſches Ausſehen und einen gewiſſen Glanz zu verſchaffen. Die Oberfläche wird dabei mit ſcharfen ſtählernen Werkzeugen bearbeitet, wodurch zarte Späne, etwa auf ähnliche Weiſe, wie durch ein gelinde angreifendes Hobeleiſen, weggenommen werden. — So bedienen ſich die Kupferſchmiede dieſes Verfahrens, um von manchen ihrer Arbeiten den Glühſpan abzunehmen und die Oberfläche derſelben blank zu machen. Die hierzu angewendeten Schabeiſen haben theils eine gerade, theils eine krumme Schneide und ſtecken in ziemlich langen hölzernen Stielen, damit man ſie leicht in das Innere von Gefäßen einführen kann. Von den Zinngießern werden ſolche Gegenſtände, welche nicht rund ſind, alſo nicht auf der Drehbank abgedreht werden können, z. B., Löffel, eckige, ovale und geſchweiſte Gefäße u. ſ. w., durch Schaben mit ſtählernen Klingen, die den Ziehklingen der Tiſchler gleichen, glatt und glänzend gemacht. In den Werkſtätten der Gold- und Silberarbeiter iſt das Schaben eine ſehr allgemein gebräuchliche Operation und dient dazu, von den befeilten Arbeitsſtücken die Feilſtriche wegzunehmen, bevor man zur fernern Glättung der Oberflächen, durch Schleifen, übergeht. Die Schaber für größere Silberarbeiten ſind ſchaufelförmig ſcharf geſchliffen, mit gerader oder bogenförmiger Schneide, welche rechtwinkelig (gleichſam einen Haken bildend) an einem 4 bis

6 Zoll langen Stiele ſitzen und mittelſt deſſelben in einem hölzernen Hefte befeſtigt werden. Bei kleinen Silber- und bei Goldarbeiten iſt der ſchneidige Theil der Schaber eine gerade Fortſetzung des Heftes, 2 bis 3 Zoll lang und mit zwei, drei oder vier ſcharfgeſchliffenen Kanten verſehen. Man hat außerdem zwei-, drei- und vierſchneidige Schaber. Man verfertigt die Schaber aus dem beſten Stahle, härtet ſie und läßt ſie gelb an. Bei'm Schleifen derſelben muß man dahin ſehen, daß ſie eine überall gleich feine, grathfreie, nicht bucklige oder wellenförmige Schneide erhalten. Da es bei den drei- und vierkantigen Schabern etwas ſchwer iſt, die ziemlich breiten Flächen während der Bewegung auf dem Schleifſteine ſtets ohne Wanken in Berührung mit dem letztern zu erhalten, ſo zieht man es oft vor, die Flächen jener beiden Arten von Schabern rinnenartig auszuhöhlen (Hohlſchaber, im Gegenſatze der gewöhnlichen Schaber mit ebenen Flächen). Hierdurch erreicht man, daß bei'm Schärfen jede Fläche nur mit zwei Kanten auf dem Steine liegt, daß folglich kein Wanken eintreten kann, mithin die angeſchliffenen Schneiden reiner und ſchärfer ausfallen. (Karmarſch, mechan. Technologie, I. 403.)

Scheeren ſind die bekannten, zum Schneiden von Zeugen, Papier ꝛc. angewendeten Werkzeuge, über deren Anfertigung in dem Artikel Schneidwaaren das Erforderliche geſagt worden iſt. Wir reden hier nur von der Metall- und Blechſcheere. Dieſe unterſcheiden ſich von den für weichere Stoffe gebräuchlichen Scheeren durch ſtärkere Blätter und durch weniger ſpitzwinkelige Schneiden, damit nicht durch den zu überwindenden größern Widerſtand das Brechen herbeigeführt werde. Man gebraucht die Scheeren zum Beſchneiden und Zerſchneiden des Bleches, ſo wie ſelbſt zur Zertheilung ziemlich dicker Metallſtäbe; Draht dagegen wird, in der Regel, wenn er dünn iſt, weit bequemer mit der Kneipzange abgeknippen, oder, wenn er dick iſt, mit dem Meißel eingehauen und abgebrochen. Nur wenn eine größere Anzahl dünner Drähte mit einem Male abgeſchnitten werden müſſen, wie, z. B., bei der Verfertigung der Stecknadeln und Stricknadeln, bedient man ſich zweckmäßiger einer Scheere. Dickes Blech kann mit der Scheere nicht wohl anders, als nach geraden Linien geſchnitten werden. Die kleinſten Blechſcheeren werden aus freier Hand geführt (Handſcheeren) und haben im Allgemeinen die Geſtalt von Fig. 184, Taf. XXIX. und XXX.; a und c ſind die Blätter und b d die hier abgebrochenen Griffe, welche ſtets ſehr lang im Verhältniſſe zu jenen ſind, um die Anwendung einer großen Kraft zu geſtatten. Man hat die Handſcheeren von 5 bis 10 oder 12 Zoll Länge. Größere Scheeren werden bei'm Gebrauche im Schraubſtocke befeſtigt, oder ſind in einem niedrigen hölzernen Klotze bleibend feſtgemacht (Stockſcheere). Man conſtruirt ſie auf zweierlei Weiſe. Nach der erſten Art wird im Weſentlichen

die Form der Handſcheeren beibehalten, nur daß der Griff des obern Blattes wegfällt und die Verlängerung dieſes Blattes hinterhalb des Drehungspunctes nur zur Befeſtigung der Scheere dient. Der Griff des untern Blattes iſt dagegen ſehr lang, ganz gerade und wird mit Kraft niedergedrückt, um die Scheere zu ſchließen. Bei den Scheeren der zweiten Art liegt der Verbindungspunct beider Blätter, um welchen das bewegliche Blatt ſich dreht, am äußerſten Ende der Scheere, der Griff aber bildet die unmittelbare Fortſetzung des beweglichen Blattes (welches hier das obere iſt), folglich einen einarmigen Hebel. Dieſe Bauart iſt für die größten Stockſcheeren ſtets vorzuziehen, da ſie eine bequemere Handhabung, mehr Feſtigkeit in dem Gewinde und, für gleiche Kraftvermehrung (d. h., für gleiches Verhältniß der Hebelarme bei gegebener Länge der Schneiden), eine geringere Länge der ganzen Scheere gewährt. Eine ſehr zweckmäßig eingerichtete Scheere dieſer Art iſt in Fig. 185, Taf. **XXIX** und **XXX.**, abgebildet. **A** und **B** ſind die beiden Blätter, die hier, um ſie auswechſeln und ſchleifen zu können, angeſchraubt ſind; **C** iſt der Griff. Bei'm Gebrauche, ſowohl der Hand= als der Stockſcheeren, iſt es weſentlich, daß man, durch eine gehörige Richtung des mit der Hand ausgeübten Druckes, die Blätter in genauer Berührung miteinander erhält; der Schnitt wird ſonſt nicht rein und die Scheere wird im Gewinde locker, wodurch ſie allmälig immer mehr an Brauchbarkeit verliert. Die allergrößten Scheeren werden durch Waſſerkraft (Waſſerſcheeren) oder Dampfkraft in Bewegung geſetzt. Um Blechſtreifen von vorgeſchriebener gleicher Breite zu ſchneiden, verſieht man das eine Scheerenblatt mit einem Aufſatze, der das zwiſchen die Schneiden eingeſchobene Blech nur bis zu einem beſtimmten Puncte vordringen läßt, deſſen Entfernung von deſſen Schneiden die Breite des abzuſchneidenden Streifens feſtſetzt. — Schmale Blechſtreifen, welche röhrchenartig zuſammengebogen werden müſſen (wie zur Verfertigung der Schnürſtifte an Stiefeln, Miedern u. ſ. w.), können ſogleich bei'm Zuſchneiden halbcylindriſch oder rinnenförmig dargeſtellt werden, wenn man ſeitwärts an dem untern Scheerblatte eine angemeſſen geſtaltete ſtählerne Rinne und an dem obern Blatte eine entſprechende Convexität anbringt, welche letztere das abgeſchnittene Blech in die Rinne hineindrückt. Ein langer Schnitt, den man mit einer gewöhnlichen Scheere in Blech macht, fällt leicht unregelmäßig aus und nimmt verhältnißmäßig viel Zeit in Anſpruch, weil man das Blech nach jedem Drucke fortrücken und mit Sorgfalt in der geraden Richtung erhalten muß. Für ſolche Fälle hat daher die Cirkelſcheere (Kreisſcheere, runde Scheere) unbeſtreitbare Vorzüge. Die Blätter derſelben ſind zwei, an der Peripherie ſchneidige, ſtählerne Scheiben von etwa 6 Zoll Durchmeſſer, wie an dem weiter oben beſchriebenen Schneidwerk, welche auf parallelen Achſen dergeſtalt angebracht werden, daß ihre Peri=

pherien ein wenig nebeneinander vorbeiragen und ihre Flächen an dieſer Stelle ſich berühren. Indem durch Verzahnung dieſe Scheiben nach entgegengeſetzten Richtungen umgedreht werden, ſchneiden ſie das ihnen zugeführte Blech ununterbrochen (alſo mit bedeutendem Zeitgewinn) und auf die regelmäßigſte Weiſe. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 243 ꝛc.)

Scheidewaſſer, ſ. Salpeterſäure.

Schienenweg, ſ. Eiſenbahnen.

Schießgewehr, ſ. Gewehrfabrication.

Schießhagel, ſ. Bleigießerei.

Schießpulver-Bereitung. Die Verhältniſſe, nach welchen das Schießpulver für verſchiedene Zwecke verfertigt werden muß, und die Art, es zu bereiten, hat man durch unzählige Verſuche zu ermitteln getrachtet; die Theorie, welche man ſich über die Wirkung nach den erhaltenen Thatſachen machen kann, ſpricht gleichfalls für die Richtigkeit derſelben. Die Wirkung des Schießpulvers beruht nämlich darauf, daß man durch einen Zerſetzungsproceß des feſten Gemenges Gasarten erzeugt, welche einen mehr als tauſendfach größeren Raum, als der feſte Körper, einnehmen. Geſchieht die Entwickelung von Gasarten augenblicklich, ſo iſt die Kraft, womit ſie wirken, viel größer, als wenn ſie langſam ſtattfindet; geſchieht ſie, z. B., in einem Flintenlaufe, indem man ihn mit einem Gemenge, welches ſich ſehr ſchnell zerſetzt, ſtatt des gewöhnlichen Pulvers ladet, ſo wird, wenn die Kraft von einer gewiſſen Intenſität iſt, der Flintenlauf geſprengt. Am beſten ſieht man dieſe Wirkung an den leicht detonirenden Verbindungen, z. B., am Chlorſtickſtoffe, wovon ein Tropfen bei ſeiner Zerſetzung die Unterlage durchſchlägt, während ſeine Wirkung auf einem gewiſſen Abſtande in der Luft nur gering iſt; daſſelbe findet bei'm Knallſilber ſtatt. Man kann die Geſchwindigkeit, womit verſchiedene Subſtanzen ſich zerlegen, beſtimmen, wenn man ſie in ſehr langen Rinnen, welche hin- und hergehen, abbrennen läßt. Bei einem ſolchen Verſuche findet man, daß das Zerſetzen des Knallſilbers ſehr viel geſchwinder ſtattfindet, als das des gewöhnlichen Schießpulvers. Bei der Verfertigung des Schießpulvers hat man alſo zwei Puncte zu berückſichtigen: den Raum, welchen die gebildeten Gasarten einnehmen, und die Zeit, innerhalb welcher ſie ſich bilden. Man kann Salpeter, Kohle und Schwefel, wenn man mit einer geringen Quantität viel Gas erhalten will, entweder ſo mengen, daß man Schwefelkalium, Stickſtoffgas und Kohlenoxydgas, oder ſtatt des letztern Kohlenſäuregas erhält. Im erſteren Falle muß man auf 1266,952 Salpeter 201,165 Schwefel und 458,622 Kohle, und im zweiten die Hälfte der Kohle (229,311) nehmen; im erſteren Falle würde man 691,081 Schwefelkalium, 177,036 Stickſtoffgas und 958,622 Kohlenoxydgas und im zweiten

Falle 829,311 Kohlenſäuregas erhalten. Nach dieſen Verhältniſſen muß alſo das Schießpulver in 100 Theilen beſtehen aus:

65,8 Salpeter		74,6,
23,8 Kohle	oder aus	13,5,
10,4 Schwefel		11,9.

Das erſte Verhältniß hat ſich ſtets als untauglich erwieſen. Das preußiſche Militär-Pulver, wozu 75 Theile Salpeter, 13,5 Kohle und 11,5 Schwefel genommen werden, ſtimmt am genaueſten, das engliſche und franzöſiſche, wozu 75 Salpeter, 12,5 Kohle und 12,5 Schwefel genommen werden, ſehr nahe mit dem zweiten Verhältniſſe überein. Nach dem letztern müßten 100 Theile Pulver 10,43 Stickſtoff und 48,8 Kohlenſäure geben, oder 1 Maaß Pulver würde, wenn das Gewicht Waſſer, welches daſſelbe Maaß füllt, wie das Pulver, ſich dazu wie 10 : 9 verhält, 74 Maaß Stickſtoffgas und 226 Maaß Kohlenſäuregas von 0° und 760^{mm} geben; auf einen kleinen Waſſergehalt, welcher aus dem Pulver nicht ganz zu entfernen iſt, muß man bei dieſer Berechnung außerdem noch Rückſicht nehmen. Daß man übrigens aus einer angewendeten Pulvermenge bei weitem die Menge an Gas nicht erhält, welches die Rechnung angiebt, erſieht man ſchon daraus, daß, wenn man gegen einen Bogen Papier ſchießt, man ſehr viele Pulverkörner, welche unentzündet herausgeworfen werden, wieder aufſammeln kann. Bei der berechneten Gasmenge muß man noch in Rechnung bringen, daß ihre Temperatur über 1000° beträgt, alſo ein Maaß Pulver mehr als 1000 Maaß Gas giebt. Die Berechnungen dieſer Art können kein genaues Reſultat geben und können mehr als die Hälfte falſch ſeyn, dienen aber ſtets dazu, um die Urſache der Wirkung des Schießpulvers anſchaulich zu machen. Zu dem Pulver, welches man zum Sprengen anwendet, nimmt man 65 Theile Salpeter, 20 Theile Schwefel und 15 Theile Kohle; einen Ueberſchuß von Schwefel, welcher die Geſchütze angreift, hat man dabei nicht zu vermeiden. Ein Gemenge von 3 Theilen Salpeter, 2 Theile kohlenſauren Kali und 1 Theil Schwefel zerſetzt ſich augenblicklich, wenn es erhitzt wird, und detonirt ſehr heftig; wenn man es auf einem dünnen Löffel erwärmt, ſo erhält der Löffel da, wo er lag, eine Vertiefung. Mengt man 3 Theile Salpeter mit 1 Theile Holzkohle, ſo kann man, je nachdem das Gemenge inniger gemacht wird und man eine leicht entzündlichere Kohle nimmt, eine Maſſe erhalten, welche nur raſch oder faſt wie Schießpulver abbrennt, aber doch nie ganz ſo ſtark explodirt. Der Schwefel bewirkt alſo das raſche Abbrennen des Schießpulvers, ſo wie die Gasarten und die Hitze. Die Kohlen, welche wenig Aſche geben und leicht entzündbar ſind, verdienen den Vorzug. Die Entzündlichkeit kann man noch durch den Verkohlungsproceß vermehren. Zum Verkohlen wendet man Faulbaumholz an, und zwar Zweige von ungefähr $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke, welche man in Stücke

von 1 Fuß Länge zerbricht. Die Verkohlung geſchieht in Cylindern, welche denen, die man bei der Gasfabrication anwendet, ähnlich ſind. Aus der Farbe einer herausgenommenen Probe überzeugt man ſich, ob die Verkohlung vollendet iſt; iſt dieſes der Fall, ſo wird die Kohle raſch in eine Trommel eingefüllt, welche ſo lange verſchloſſen bleibt, bis ſie vollſtändig erkaltet iſt. Wenn man die Operation ſehr langſam leitet und die Verkohlung zu einer gewiſſen Zeit unterbricht, ſo erhält man eine braune Kohle, die ein Schießpulver liefert, welches ſich ſehr raſch zerſetzt. Die Zerkleinerung des Schwefels und der Kohle geſchieht am beſten in großen Trommeln, welche ſich langſam um ihre Achſe bewegen und in die man eine große Menge bronzener Kugeln von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmeſſer hineinſchüttet. Die Kohle, den Schwefel und den Salpeter, welchen man durch die präcipitirte Cryſtalliſation ſo fein erhält, daß man ihn vorher nicht mehr zu zerkleinern braucht, ſchüttet man darauf in dem angeführten Verhältniß in eine Trommel, worin erbſengroße bronzene Kugeln befindlich ſind, und die man ſo lange ſich drehen läßt, bis man ein ſehr feines und inniges Gemenge erhalten hat; dieſes verſetzt man mit ſo viel Waſſer, daß es gut zuſammenbackt, und läßt es darauf durch ein Walzenpaar gehen, deſſen obere Walze ſtark auf die untere drückt. Zwiſchen den Walzen läuft ein Tuch ohne Ende, worauf man die Maſſe giebt. Man erhält dadurch eine dichte, ziemlich feſte Platte, welche man in Stücke zerbricht; dieſe wirft man auf das oberſte Körnerſieb, welches eine große Anzahl runder Löcher hat und auf einem andern Siebe ſteht, deſſen Löcher ſo groß ſind, wie die Körner der größten Pulverſorte; und dieſes Sieb ſteht wiederum auf einem dritten, deſſen Löcher etwas kleiner, als die Körner der feinſten Pulverſorte ſind. Dieſe Siebe werden, und zwar mehrere durch einen Krummzapfen, in eine ſchnelle, kreisförmige Bewegung geſetzt. In das erſte Sieb wird eine runde Holzſcheibe gelegt, welche, indem ſie bei der Bewegung des Siebes in demſelben herumbewegt wird, die Pulvermaſſe durch die Löcher hindurchdrückt; was auf dem zweiten Siebe zurückbleibt, wird wieder auf's erſte zurückgeworfen; was auf dem dritten zurückbleibt, wird als gut gekörntes vom Siebe in eine Schublade geworfen, und was hindurchgeht, wird wiederum der zu walzenden Maſſe hinzugeſetzt. Die gekörnte Maſſe wird zuerſt bei der gewöhnlichen Temperatur etwas getrocknet und in Trommeln geſchüttet, die man ſo lange ſich drehen läßt, bis die Pulverkörner, indem ſie ſich aneinander reiben und ſich poliren, einen matten Glanz erhalten. Das Pulver wird ſodann auf Leinwand ausgebreitet, durch welche Luft hindurchtreibt, die durch Röhren geht, welche mit Waſſerdampf geheizt werden. Um es vollſtändig vom Pulverſtaube zu reinigen, wird es in Beutel geſchüttet, durch deren Poren der Staub bei der ſtoßenden Bewegung, die man ihnen ertheilt, hindurchgeht. Vermittelſt Siebe, welche Löcher von verſchie-

denen Größen haben, wird das Pulver in gröberes, Kanonenpulver, in feineres, Flintenpulver, und in ſehr feines, Bürſch= oder Jagdpulver, ſortirt. Vor Feuchtigkeit muß das Pulver ſorgfältig bewahrt werden, da dieſe davon leicht, wie von jedem anderen poröſen Körper, angezogen wird. Die Entzündung des Pulvers erfolgt ungefähr bei der Rothglühhitze, bei der Temperatur, wobei der Schwefel ſich entzündet, alſo jenſeits 420°. Die vollſtändigſte Wirkung vom Schießpulver erhält man, wenn innerhalb des Geſchützes ſo viel, als möglich, davon zerſetzt wird; daher bedarf man auch, wenn man das Knallqueckſilber als Entzündungsmittel anwendet, weniger Pulver, als wenn man es nach den anderen üblichen Weiſen entzündet. (Mitſcherlich, II. 1. S. 33. — Schubarth, I. S. 316. — Meyer, Vorträge über Artillerie=Technik. I. S. 3 ꝛc. Berlin 1833. — Handbuch der Pulverfabrication. Bd. 113 des Schauplatzes. Weimar 1841.)

Schildkrötenſchale oder **Schildpatte** iſt die hornartige Rückendecke einiger Arten von Schildkröten, welche eine in der techniſchen Verarbeitung dem Horne ſehr nahe verwandte Maſſe liefert, die außerordentlich fein iſt und vermöge ihrer verſchiedenen, wolkenartig verſchmolzenen Färbung nach der Politur ein für manche Zwecke ſehr angenehmes Aeußere erhält. Sie läßt ſich auf gleiche Weiſe wie das Horn bearbeiten, durch Wärme in allerlei Formen bringen, ja ſogar zuſammenlöthen, doch nicht ſchmelzen. Da die Schildkrötenſchale im natürlichen Zuſtande rund gewölbt iſt, ſo wird ſie zu den meiſten Arbeiten vorher ausgeplattet, indem ſie in ſiedendem Waſſer erweicht und dann zwiſchen erwärmten Kupferplatten in eine Preſſe gebracht wird. — Da aber auf dieſe Weiſe die Schildpatte ſtets nur in ſehr dünnen Platten erhalten wird, ſo iſt das Mittel ihrer Vereinigung, nämlich die Löthung der Schildpatte für viele Zwecke von großer Wichtigkeit. Um ein flaches Stück Schildpatte in eine geſchloſſene röhrenförmige Geſtalt zu bringen, wird das beſtimmte Stück mit einer feinen Säge behutſam aus der ſpröden Schale herausgeſchnitten, und zwar etwas breiter, als der Umfang der Röhre es erfordert. Die beiden Enden, welche zuſammengelöthet werden ſollen, werden 5 Linien breit und darüber ſchräg abgefeilt, und zwar das eine auf dieſer, das andere auf jener Seite, damit die ſchräg weggefeilten Stellen, zuſammengebogen und übereinandergelegt, dennoch nicht ſtärker ſeyen, als der übrige Theil. Das Abfeilen geſchieht mit einer noch ganz unbeſchmuzten, nicht feinen Feile, wobei alle Fettigkeit vermieden werden muß, weil dieſe die Löthung behindert. Iſt der Schluß auf dieſe Weiſe zugerichtet, ſo taucht man das ganze Stück in kochendes Waſſer und biegt es im erweichten Zuſtande um einen hölzernen Cylinder ſo zuſammen, daß die ſchräg gefeilten Enden übereinander liegen; darauf bringt man es in kaltes Waſſer, wo die Schildpatte erkaltet und die runde Form

beibehält, alſo gleichſam einen Cylinder bildet, bei dem die zu vereinigenden Stellen übereinander liegen. Man umwickelt nun die zu löthenden Stellen mit angefeuchteter Leinwand, oder mit Löſchpapier und bringt dieſelben zwiſchen die beiden erwärmten flachen Schenkel einer Zange, wo ſie einem Drucke ausgeſetzt werden. Die flachen Schenkel der Zange ſind gewöhnlich von Kupfer; ſie haben die nöthige Länge für die vorzunehmende Löthung und werden ſo weit erhitzt, daß ſie ein dazwiſchen gebrachtes Papier braun brennen oder ganz verkohlen. In dieſer Wärme ſchweißen die Fugen gleichſam zuſammen, und wenn etwa an einer oder der andern Stelle die Vereinigung nicht vollkommen erfolgt iſt, ſo wird das Eiſen wiederum erhitzt und an dieſe Stelle gebracht. Iſt endlich die Vereinigung überall erfolgt, ſo bringt man das Stück in kaltes Waſſer und beſchabt hernach die geſchweißte oder gelöthete Stelle. — Sonſt kann man auch den Ring oder die Röhre auf einen erhitzten eiſernen Dorn ſchieben, ſo daß die Löthſtelle obenauf liegt, und dann dieſe mit einem erhitzten Löthkolben anpreſſen. — Auch Horn läßt ſich ſo auf ähnliche Weiſe zuſammenlöthen; doch wird davon eigentlich nur bei der Herſtellung großer Hornplatten, die man an den Rändern zuſammenlöthet, Gebrauch gemacht. Die Schildpatte wird auf dieſelbe Weiſe, wie das Horn, in metallenen Formen gepreßt und im Abdruck mit mancherlei Verzierungen verſehen. Solche Formen finden beſonders bei der ſogenannten gegoſſenen Schildpatte Anwendung, wo die gepreßte Maſſe nur aus den Spänen der Schildpatte oder des Horns beſteht. Es werden nämlich die kleinen Abfälle der Schildpatte, die zu keiner anderweitigen Verarbeitung anwendbar ſind, zu Spänen geraspelt, in eine erwärmte Metallform gebracht und einem ſtarken Drucke ausgeſetzt, wobei, wenn der Grad der Erhitzung der vollkommen richtige, und der angewendete Druck hinlänglich ſtark war, die Späne gleichſam zuſammenlöthen und eine feſte Maſſe darſtellen. Dieſe Methode eignet ſich beſonders zur Darſtellung der allgemein bekannten Tabaksdoſen, die nicht ſelten auf dieſe Weiſe aus Schildpatt- und Hornſpänen angefertigt werden. — Schließlich mag nur noch bemerkt werden, daß auch die Klauen und Hufe des Rindviehes, der Pferde und der Elennthiere ebenfalls von hornartiger Beſchaffenheit ſind und daher zu manchen Arbeiten ein ſehr brauchbares Material geben, das mit denſelben Mitteln und Werkzeugen bearbeitet wird, wie das Horn und die Schildpatte.

Schleifen. Soll eine Metallarbeit einen feinen und gleichförmigen Glanz bekommen, d. h., ſoll ſie polirt werden, ſo müſſen vorher mittelſt mehrerer aufeinander folgenden und zweckmäßig gewählten Verfahrungsarten alle ſichtbaren Rauhigkeiten oder Unebenheiten von der Oberfläche weggenommen werden. Schon bei'm *Ausfeilen* ſucht man dies dadurch zu erlangen, daß man nach den gro-

ben Feilen feinere, und nach dieſen noch feinere anwendet; allein ſelbſt die feinſte Feile läßt noch Spuren zurück, welche durch das Poliren nicht gänzlich vertilgt werden können. In manchen Fällen, wie bei den Gold- und Silberarbeiten, ſchafft man die Feilſtriche mit Schaben weg; aber auch die Schaber hinterlaſſen noch Unebenheiten, und darum läßt man ſowohl hier, als dann, wenn das Schaben nicht anwendbar iſt, dem Poliren noch eine Arbeit vorhergehen, welche der Metallfläche eine feine und makelloſe Glätte ertheilt, eine Arbeit, welche man das *Schleifen* nennt. — Es werden dabei alle Spuren der Feile, des Schabers, der Dreheiſen, des Hobels ꝛc. durch Reibung des Metalles an harten und in gewiſſem Grade rauhen Körpern beſeitigt. Der Schliff hinterläßt aber eine zahlloſe Menge zarter Ritze, kurz einen geringen Grad von Rauhigkeit, den man dadurch allmälig unmerklich macht, daß man Schleifmittel von ſteigender Feinheit nacheinander anwendet, von welchen jedes folgende die Spuren des vorhergehenden vertilgt, bis das letzte endlich eine gleichmäßig matte Oberfläche ohne ſichtbare Ritze, Grübchen ꝛc. erzeugt. Die Mittel zum Schleifen ſind ſehr verſchiedenartig und die Auswahl unter denſelben für einen beſtimmten Zweck hängt von der Natur des Metalles, von der Geſtalt und Größe der Arbeitsſtücke und noch anderen zufälligen Rückſichten ab. a) Die Anwendung *runder, umlaufender Schleifſteine* von ſehr feinkörnigem und hartem Sandſteine beſchränkt ſich auf das Feinſchleifen nicht zu kleiner eiſerner und ſtählerner Gegenſtände von einfacher Geſtalt (ſiehe *Schleifſtein*). b) *Handſchleifſteine* ſind größere und kleinere Steinſtücke, meiſt von länglicher, regelmäßiger Form, welche man in der Hand hält, während man mit ihnen die Arbeitsſtücke reibt. Seltener liegt der Stein feſt, und man führt das Arbeitsſtück über deſſen Oberfläche hin und her. Man benetzt die Steine ſtark mit Baumöl und Waſſer und unterſcheidet hiernach *Oel- und Waſſerſteine*. Erſtere wendet man nur zum Schleifen von Stahlarbeiten, und zwar mehr zum Schärfen ſchneidender Werkzeuge, als zum Glätten, an. Nach der Schärfe oder nach der Feinheit des Korns und der Härte unterſcheidet man die Steine oft als *rauhe, halblinde* und *linde*. Die meiſten dieſer Schleifſteine beſtehen aus Thonſchiefer oder Wetzſchiefer, und ſelbſt aus Kieſelſchiefer, welche Abänderungen dadurch gebildet werden, daß der Stein mehr oder weniger mit Quarzſubſtanz durchdrungen iſt. Erſtere ſind grauweiß, hellgrau, bläulichgrau, ſchmuziggrau, gelb und röthlich. Außer den Schiefern gebraucht man als Waſſerſteine auch Bimsſtein und mehrere Arten feinkörnigen Sandſtein. Erſterer iſt ziemlich hart, ſelbſt im feinſten Pulver noch rauh, in Stücken ſehr ſpröde und zerbrechlich. Um ihn zu gebrauchen, richtet man ein Stück davon durch Abraspeln und Reiben an einem andern Stücke Bimsſtein ſo zu, daß es eine möglichſt glatte, dem Arbeitsſtücke an-

gepaßte Fläche erhält und bequem mit der hohlen Hand umfaßt werden kann. Man taucht ihn in Waſſer und überreibt mit ihm das Arbeitsſtück, oder hält ihn an das letztere wenn daſſelbe ein in der Drehbank eingeſpannter und umlaufender Gegenſtand iſt, wobei das Eintauchen oft wiederholt wird. Das Schleifen mit Bimsſtein, Bimſen genannt, wird nur auf Silber und zuweilen auf Kupfer, Zink und Meſſing angewendet. — Die zum Schleifen dienenden Sandſteine ſind roth, weißlich, grünlich oder grau von Farbe und von verſchiedener Feinheit und Dichtheit des Korns. Je ausgezeichneter ſie in dieſen beiden Rückſichten ſind, je mehr Härte und feſten Zuſammenhang ſie beſitzen, deſto mehr werden ſie geſchätzt. Als Oelſtein wird vorzüglich der türkiſche oder der levantiſche Schleifſtein geſchätzt, welcher durch das Tränken mit Oel ausnehmend an Härte gewinnt. Künſtliche Schleifſteine aus Sand und Thon, oder aus Thon allein und ſtark gebrannt, findet man hier und dort auch. c) Kohle, Schleifkohle, wird auf nicht gar zu harten Metallen, namentlich auf Kupfer, Meſſing, Silber, nach Art eines Handſchleifſteines mit Waſſer gebraucht. Sie erzeugt eine feine, matte Oberfläche und nimmt die feinen Riſſe, welche, z. B., der Bimsſtein oder der blaue Waſſerſtein zurückgelaſſen hat, ſehr gut weg. Aber nicht jede Kohle iſt zum Schleifen tauglich; am beſten iſt es, ſich die Schleifkohle ſelbſt zu verfertigen; das tauglichſte Holz dazu iſt das des ſchwarzen Hollunders, oder das der Linde. Man zerſchneidet und ſpaltet daſſelbe nach Erforderniß, läßt es durch längere Zeit an der Luft austrocknen und verkohlt es endlich unter Ausſchluß der Luft. Zu letzterem Behufe gräbt man entweder das Holz in einem irdenen Topfe in Sand ein, oder beſtreicht jedes einzelne Stück ziemlich ſtark mit Lehm, worauf man es den Brand in einem Töpferofen mitmachen läßt. Auch kann man mit den Holzſtücken ein Behältniß von Eiſenblech (z. B., ein Stück Ofenrohr, welches man an beiden Enden verſchließt) vollſtopfen, daſſelbe eine hinreichende Zeit dem Feuer ausſetzen und dann, mit Erde überſchüttet, erkalten laſſen. d) Schleifpulver beſtehen aus verſchiedenen harten, gepulverten Körpern und werden im Allgemeinen auf die Weiſe angewendet, daß man dieſelben mit Baumöl oder Waſſer zu einem dünnen Brei anmacht, den man auf geeignete hölzerne oder metallene Werkzeuge ꝛc. aufträgt und mittelſt dieſer auf den Arbeitsſtücken herumtreibt. Das am häufigſten gebrauchte Schleifpulver iſt: 1) Der Schmirgel, Schmergel, Smirgel, eigentlich eine ſtark eiſenhaltige Varietät von Korund (Diamantſpath), welche wegen ihrer großen Härte ſich allerdings trefflich zum Schleifen der Metalle eignet, aber wohl nicht oft zu dieſem Behufe aus Oſtindien (wo ſie hauptſächlich vorkommt) nach Europa gebracht wird. Weit gewöhnlicher iſt das, was man in der techniſchen Sprache Schmirgel nennt, ein inniges Gemenge von Eiſen-

glanz (natürlichem Eiſenoxyd) mit Quarz; auch werden Granat- und Zirkonſand, welche an manchen Orten in Menge vorkommen unter dem Namen Schmirgel angewendet. Der meiſte Schmirgel hat eine hellbraune Farbe; zum Gebrauche wird er geſtoßen und geſchlämmt. Indem man nämlich das Pulver mit Waſſer übergießt und umrührt, ſetzt das Waſſer zuerſt die gröbſten Theile ab, während die feineren noch darin ſchweben bleiben. Je kleiner die Schmirgeltheilchen ſind, deſto ſpäter fallen ſie zu Boden; gießt man daher nach einer oder zwei Minuten das trübe Waſſer (ohne den Bodenſatz aufzurühren) in ein anderes Gefäß, ſo ſetzt es hier nach neuer Ruhe einen Theil des Pulvers ab, hält aber einen andern Theil noch zurück; wiederholt man das Abgießen auf dieſe Art mehrmals, ſo findet man in den verſchiedenen Gefäßen eben ſo viele Sorten Schmirgel von ſtufenweiſe zunehmender Feinheit, den gröbſten im erſten Gefäße, den feinſten im letzten. Man kann 12 bis 15 Abſtufungen oder Sorten erhalten, wenn man etwa von zwei zu zwei Minuten das Waſſer abgießt. Der geſchlämmte Schmirgel wird getrocknet und in verſchloſſenen Gefäßen, geſchützt vor Verunreinigung, aufbewahrt. Man bedient ſich deſſelben zum Schleifen der härteren Metalle: des Stahles, des Eiſens, des Meſſings und der dem letztern verwandten Miſchungen (Tomback, Bronze, Argentan); er greift ſelbſt glasharten Stahl gut an. Die gewöhnlichſte Art, das Schleifen mit Schmirgel, das ſogenannte Schmirgeln, zu verrichten, beſteht darin, daß man etwas Schmirgel mit Oel auf ein Schmirgelholz (eine Schmirgelfeile) trägt und letzteres mit angemeſſenem Drucke über die Oberfläche des (im Schraubſtocke eingeſpannten) Arbeitsſtückes ungefähr eben ſo hin und her bewegt, wie bei'm Feilen mit der Feile geſchieht. Die verſchiedene Geſtalt und Größe der Arbeitsſtücke erfordert ähnliche Verſchiedenheiten bei den Schmirgelhölzern. Auf größeren Arbeitsſtücken von Eiſen gebraucht man ſolche, die aus Eichenholz beſtehen, auf Meſſing gewöhnlich ſolche von Lindenholz; bei kleinen und zarten Arbeiten, wo das Schmirgelholz oft nur ein ganz dünner und kurzer Splitter iſt, damit man auch in die kleinſten Vertiefungen gelangen könne, empfiehlt ſich vorzüglich das Spindelbaumholz durch Feinheit des Gefüges, verbunden mit einer ziemlichen Härte. Manchmal bekleidet man die Schmirgelhölzer auf der Fläche, wo der Schmirgel aufgetragen wird, mit aufgeleimtem Leder oder Hutfilz, was beſonders bei zarter Arbeit und bei'm Schleifen mit feinen Schmirgelſorten zweckmäßig iſt, um ſolche Ritze, welche die natürliche Rauhigkeit des Holzes hervorbringen könnte, zu vermeiden. Die Uhrmacher tragen bei'm Schleifen ihrer kleinen Stahlarbeiten ſehr gewöhnlich den Schmirgel auf ein eiſernes oder (ungehärtetes) ſtählernes Stäbchen auf, eine ſogenannte Eiſenfeile, wozu man recht gut alte kleine Feilen benutzen kann, welche durch Ausglühen weich gemacht und auf den zu gebrauchen-

den Flächen blank gefeilt werden. Die Geſtalt iſt, wie jene der Schmirgelhölzer, entweder flach viereckig, halbrund, dreieckig, meſſerähnlich u. ſ. w. Die Flächen, auf welche der mit Oel angemachte Schmirgel aufgetragen wird, und welche demnach mit dem Arbeitsſtücke in Berührung kommen, werden mit einer Feile etwas ſchräg querüber abgefeilt, um den Schmirgeltheilchen Anhaltspuncte zu geben. Die Uhrmacher bedienen ſich auch Streifen von Spiegelglas zum Schleifen oder Schmirgeln ſtählerner Arbeiten. Runde, auf der Drehbank ausgearbeitete Gegenſtände werden auch auf der Drehbank geſchmirgelt, indem man, während ſie im Umlaufe begriffen ſind, ein Schmirgelholz anhält. Cylinder von einiger Länge ſchleift man zwiſchen zwei Schmirgelhölzern, welche mit bogenförmigen Ausſchnitten verſehen ſind, durch zwei Schrauben, nach Bedürfniß, zuſammengeklemmt werden und eine Art Kluppe, die ſogenannte Schmirgelkluppe, bilden. Um bei eintretender Abnutzung nicht das ganze Werkzeug beſeitigen zu müſſen, legt man hölzerne Backen in daſſelbe, welche mit Bogenausſchnitten verſehen ſind und leicht erneuert werden. Statt des Holzes wendet man auch ſehr zweckmäßig Blei zum Auftragen des Schmirgels an, indem man ein Stück dieſes Metalles über den zu ſchleifenden Cylinder gießt, ſo daß es deſſen Krümmung ſich anſchließt, und während man dieſes Blei in dem nöthigen Maaße mit Oel und Schmirgel verſieht, führt man es nicht zu ſchnell längs des in Umdrehung begriffenen Cylinders hin und her. Auch ein Stück dicken Bleibleches (Walzbleies) kann man wohl dazu nehmen und daſſelbe nach der Krümmung des Cylinders biegen. Die Drehbank wird auch zu dem Schmirgeln auf der ſogenannten Schmirgelſcheibe angewendet. Hierunter verſteht man eine kreisrunde hölzerne, oft auf der Stirn mit Leder bekleidete Scheibe, welche mittelſt einer, durch ihren Mittelpunct gehenden, horizontalen Achſe in der Drehbank, oder in einem eigenen, drehbankartigen Geſtelle, in ſchnellen Umlauf geſetzt wird. Nachdem der Umkreis der Scheibe mit Schmirgel und Oel verſehen iſt, hält man das Arbeitsſtück daran und wendet daſſelbe nach Erforderniß. — Durch das Schleifen auf der Stirn einer Scheibe kann man aber nie eine recht ebene Fläche auf den Arbeitsſtücken hervorbringen, weshalb man in Fällen, wo es hierauf weſentlich ankommt, ſo wie überhaupt auch zum Schleifen kleinerer Gegenſtände, eine Vorrichtung anwendet, bei welcher die ebene Fläche der Scheibe deren wirkſamer Theil iſt. Vorzüglich gebrauchen die Uhrmacher eine ſolche Schleifmaſchine; der Durchmeſſer der Scheiben beträgt 3 bis 12 Zoll, und ſie beſtehen aus verſchiedenem Materiale (Holz, Blei, Eiſen). Jede iſt im Mittelpuncte der einen Fläche mit einem eiſernen, rechtwinkelig aufgeſetzten Stiele verſehen, den man in eine verticale, hohle, eiſerne Spindel ſteckt, welche durch Rolle und Schnurrad, mittelſt einer Kurbel, in ſchnellen Umlauf verſetzt wird. Die obere, horizontale

Fläche der Scheibe wird mit Oel und Schmirgel verſehen, und man hält auf derſelben die Arbeitsſtücke entweder aus freier Hand, oder mit Hilfe eines Korkes an. Für gewiſſe Zwecke ſind wohl auch eigene Nebenvorrichtungen angebracht, um die Arbeitsſtücke zu befeſtigen und in beſtimmter Lage gegen die Scheibe, theils unbeweglich zu halten, theils nach Erforderniß zu drehen. Bei Arbeitsſtücken, deren Oberfläche ſehr viele und ziemlich kleine Erhöhungen und Vertiefungen darbietet, ſucht man theils das Schmirgeln ganz zu umgehen, theils bedient man ſich, um es zu verrichten, einer ſteifen Bürſte, auf die man den mit Oel angemachten Schmirgel aufgetragen hat, weil die Borſten leicht in die Vertiefungen eindringen. Die Arbeit wird beſchleunigt, wenn man die Borſten auf dem Umkreiſe einer hölzernen Scheibe einſetzt und ſich dieſer Bürſtenſcheibe wie einer gewöhnlichen Schmirgelſcheibe bedient. Nicht ſelten ſchleift man zwei Metallſtücke aufeinander, entweder weil ſich dadurch eine günſtige Gelegenheit darbietet, die beiderſeitigen Flächen recht vollkommen zu bearbeiten, oder weil die beiden Stücke genau zuſammenpaſſen müſſen, was auf keine andere Weiſe eben ſo vollkommen zu erreichen iſt. Ein Beiſpiel der erſten Art iſt das Schmirgeln großer Platten, deren völlige Ebene man am ſicherſten dadurch erlangt, daß man zwei ſolche Platten aufeinander, mit dazwiſchen gegebenem Oel und Schmirgel, bearbeitet. Eine der Platten, und zwar wenn ſie nicht gleich groß ſind, die größere, wird auf einem Tiſche horizontal feſtgelegt; die zweite legt man darauf und führt ſie mit den Händen, unter angemeſſenem Drucke, nach allen Richtungen darüber her. — Auf ähnliche Weiſe wird das genaue Zuſammenpaſſen zweier Arbeitsſtücke durch Schmirgeln erreicht, welche Operation man, je nach der verſchiedenen Geſtalt der Stücke, Einſchmirgeln, Aufſchmirgeln und überhaupt Zuſammenſchmirgeln nennt. So wird ein Hahn in die kegelförmige Oeffnung, in der er ſich bewegen ſoll, eingeſchmirgelt, d. h., man verſieht ihn mit etwas Oel und Schmirgel, ſteckt ihn ein und dreht ihn ſo lange hin und her, bis beide Stücke luft- und waſſerdicht ineinander ſchließen und ſich leicht bewegen laſſen. Auf ähnliche Weiſe wird eine metallene Scheibe auf den Rand einer Oeffnung aufgeſchmirgelt, welche ſie luftdicht verſchließen ſoll; Ventile macht man durch Einſchmirgeln genau ſchließend, ꝛc. Allgemeine Regeln bei'm Schmirgeln ſind: 1) daß ſo oft, als nöthig, neuer Schmirgel und neues Oel zugegeben werde; 2) daß der Schmirgel möglichſt gleichförmig auf der zu ſchleifenden Fläche vertheilt bleibe; 3) daß bei ſucceſſiver Anwendung verſchiedener Schmirgelſorten man jedes Mal alle rückſtändigen Theile der gröberen Sorte auf das Sorgſamſte durch Abwiſchen entferne, bevor man die Arbeit mit einer feinern Sorte fortſetzt; 4) daß man ohne zu große Sprünge von den gröberen Schmirgleſorten zu den feineren fortſchreite und lieber einige Zwiſchenſorten mehr anwende; 5) daß man nicht eher

zur Anwendung einer feinern Sorte Schmirgel übergehe, als bis durch die gegenwärtige ganz gleichmäßig und vollkommen derjenige Grad von Glätte erzeugt iſt, welchen ſie hervorbringen kann. Eine eigenthümliche Anwendungsart des Schmirgels iſt die des ſogenannten Schmirgelpapieres, worunter man ſtarkes Schreibpapier verſteht, welches auf einer Seite dicht und gleichmäßig, aber in einer höchſt dünnen Lage, mit feſt daran haftendem Schmirgelpulver bedeckt iſt. Man beſtreicht zu dieſem Ende das Papier mit dünnem Leim, ſiebt den geſchlämmten und fein zerriebenen Schmirgel darauf und ſchüttelt nach dem Trocknen den nicht angeklebten Ueberſchuß deſſelben ab. Man gebraucht das Schmirgelpapier trocken, vorzüglich zum Schleifen von Meſſing und Argentan; auf Stahl und Eiſen wird es faſt nur angewendet, um Roſtflecken zu entfernen, weshalb es auch wohl Roſtpapier genannt wird. Man beklebt mit demſelben Papier, um es bequemer gebrauchen zu können, die Oberfläche verſchiedentlich geformter Hölzer, die man dann nach Art gewöhnlicher Schmirgelhölzer handhabt. — Gleichen Gebrauch mit dem Schmirgelpapiere haben das Glaspapier und das Sandpapier, welche aber beide viel ſeltener vorkommen. Erſteres enthält ſtatt des Schmirgels fein zerſtoßenes Glas, letzteres feinen, aber ſcharfen Quarzſand. Außer dem Schmirgel wendet man auch, jedoch weit weniger, noch folgende Materialien zum Schleifen an: 2) Hammerſchlag (Eiſenhammerſchlag), nämlich die bei'm Schmieden des Eiſens abſpringenden Schuppen, welche man zu Pulver zerſtößt, oder gleich den Theil des Hammerſchlags, welcher ſich unter dem Fuße des Amboßes ſchon in ziemlich feiner Pulvergeſtalt findet. Jedoch wenden ihn die Schloſſer nur zum Schleifen ordinärer Eiſenwaaren (auf Holz und mit Oel) an. 3) Der levantiſche Oelſtein, den man zu Pulver zerſtößt, allenfalls auch noch durch Schlämmen, wie den Schmirgel, verfeinert und in mehrere Sorten abtheilt, und den man auch wohl Oelſteinſchmirgel nennt. Seine Anwendung beſchränkt ſich, da er theurer als Schmirgel iſt, auf das Schleifen feiner ſtählerner Arbeiten bei Uhrmachern u. ſ. w. Man bedient ſich deſſelben mit Oel auf Eiſenſtäbchen, auf Holz, auf Spiegelglas oder auf den Scheiben des Lapidärs. 4) Bimsſtein, im gepulverten und geſchlämmten Zuſtande, iſt ein gutes Schleifmittel für mäßig harte Metalle, als Meſſing, Argentan, Kupfer, Silber, Zink. Man gebraucht ihn theils mit Waſſer, theils mit Oel und trägt ihn gewöhnlich auf Holz auf. Zum Einſchleifen meſſingener Hähne u. dergl. iſt der Bimsſtein dem Schmirgel vorzuziehen; von letzterem ſetzen ſich faſt immer feine Theilchen in den Poren des Gußmeſſings feſt, ſo daß die zuſammengeſchliffenen Flächen immer rauh bleiben.

Schleifſtein. Statt der Feilen bedient man ſich oft des Schleifſteines, der aus einem cirkelrunden, ſcheibenförmigen, harten Sand-

ſteine von feinem und möglichſt gleichförmigem Korne beſteht, ſich auf einer eiſernen Achſe befindet und von Pferde-, Waſſer- oder Dampfkraft, nur in kleinen Werkſtätten durch Menſchenkraft, umgedreht wird. Bei gehärteten ſtählernen Arbeiten muß der Schleifſtein überall die Stelle der Feilen vertreten, weil letztere auf hartem Stahle gar nicht angreifen. Der Schleifſtein arbeitet ſchneller, als die Feile, verurſacht weniger Koſten; aber ſeine Anwendung iſt dadurch beſchränkt, daß er nur zur Hervorbringung ebener Flächen, einfacher convexer Rundungen und cylindriſcher Aushöhlungen brauchbar iſt. Um letztere zu bilden, muß der Stein einen Halbmeſſer haben, welcher gewöhnlich dem Halbmeſſer der zu ſchleifenden Höhlung gleich iſt, nie aber größer, als dieſer ſeyn darf. Beiſpiele von Höhlungen, welche auf dieſe Weiſe bearbeitet werden, finden ſich auf den Flächen der Raſirmeſſer, der Säbelklingen u. ſ. w. Ebene Flächen ſchleift man, in der Regel, ebenfalls auf der cylindriſchen Stirn des Steines, durch angemeſſene Bewegung des Arbeitsſtückes; zuweilen aber auch, und zwar mit größerer Leichtigkeit, weil man die ganze Fläche auf einmal auflegen kann, auf der geraden Seitenfläche, wodurch jedoch der Stein auf eine nachtheilige Weiſe abgenutzt und ausgehöhlt wird. — Der Durchmeſſer der Schleifſteine iſt ſehr verſchieden und beträgt 3 Zoll bis 6 oder 8 Fuß; ihre Dicke, der Größe und der Beſtimmung angemeſſen, 3 bis 10 Zoll. Die Beſchleunigung der Arbeit erheiſcht, daß man die Bewegung ſo ſchnell, als möglich, macht; kleine Steine von 3 bis 6 Zoll können 500 Umläufe, Steine von 1 bis 2 Fuß Durchmeſſer 400 Umläufe, Steine von 3 bis 6 Fuß Durchmeſſer 100 bis 150 Umläufe, ſolche endlich von 6 bis 8 Fuß Durchmeſſer 80 bis 100 Umläufe in einer Minute machen; ja die Schleifſteine der Nähnadelfabriken machen oft, bei einem Durchmeſſer von ungefähr 6 Zoll, bis 4000 Umdrehungen in der Minute. Damit nun große und ſchwere Steine nicht durch die Wirkung der Centrifugalkraft zerriſſen werden, in welchem Falle die herumfliegenden Trümmer erſtaunliche Zerſtörungen anrichten können, umgiebt man den Stein mit einem ſtarken hölzernen Kaſten und läßt nur dort eine Oeffnung, wo der Arbeiter die zu ſchleifenden Gegenſtände auf den Stein legt. Das Schleifen geſchieht entweder trocken oder naß, letzteres am gewöhnlichſten, und zu dieſem Behufe geht entweder der Stein mit ſeinem untern Theile in einem Waſſergefäße, oder man läßt von oben durch eine Röhre Waſſer auf ihn fließen. Ein trockner Stein greift ſtärker an und arbeitet mithin ſchneller, als ein naſſer; aber er bringt gröbere Riſſe in der Arbeit hervor und bewirkt eine größere Erhitzung, daher man gehärteten Stahl nicht trocken ſchleifen kann, indem er von der Hitze weich wird. Das Nachſchleifen, wobei alle von dem Steine abgeſtoßenen Körnchen durch das Waſſer weggeſpült werden, erzeugt einen feineren und gleichförmigeren Schliff; allein es iſt unanwendbar, wenn die geſchliffenen Gegenſtände nicht von der Art ſind, daß man ſie leicht

abtrocknen kann, um das Roſten zu verhindern, wie, z. B., die Spitzen der Nähnadeln. Das Trockenſchleifen iſt durch die Einathmung der feinen Eiſenſpänchen und des Steinſtaubes, welche ſich in der Luft verbreiten, der Geſundheit ſehr nachtheilig, und man hat daher ſchon viele Vorſchläge zur Abhilfe gemacht und angewendet. Die Schleifſteine nutzen ſich bei'm Gebrauche bedeutend ab, und da ſie ſelten überall von gleicher Härte ſind, auch der Druck, mit welchem die Arbeit darangehalten wird, nicht gleich ſeyn kann, ſo iſt die Abnutzung unregelmäßig, und die kreisrunde Geſtalt geht allmälig und deſto eher verloren, je weniger aufmerkſam und geſchickt der Schleifer und je ſchlechter der Stein iſt. Man muß die unrund gewordenen Steine durch Behauen wieder von Neuem zurichten; weiche Steine laſſen ſich zur Noth mit einem ſpitzen ſtählernen Meißel, den man unbeweglich gegen den in Bewegung befindlichen Umkreis hält, abdrehen. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 405. 276.)

Schlichten und **Schlichtmaſchine,** ſ. Weberei.

Schlöſſer. Im Allgemeinen enthält jedes Schloß einen Riegel, **b c**, Fig. 186, Taf. **XXIX.** u. **XXX.**, der mittelſt eines Schlüſſels **m** in Bewegung geſetzt wird, um auf die bekannte Weiſe die Verſchließung zu bewirken. Das Ende **b** des Riegels, welches durch ſein Hervortreten die Schließung unmittelbar verrichtet, heißt der Kopf und iſt bald einfach, bald zwei- oder dreifach geſpalten; die übrige Länge des Riegels wird deſſen Schaft genannt. An dem Schlüſſel unterſcheidet man den Ring oder die Raute, den Schaft, welcher, wenn er hohl iſt, das Rohr genannt wird, und den Bart **m**. Gewöhnlich iſt unter dem Ringe eine aus etlichen Reifen beſtehende Verzierung angebracht, welche das Geſenk heißt und oft zugleich den Punct angiebt, bis zu welchem der Schlüſſel in das Schloß hineingeſchoben werden muß. Indem der Schlüſſel durch das Schlüſſelloch eingeſteckt und dann umgedreht wird, greift der Bart an einen am Riegel befindlichen Zahn oder in einen breiten Einſchnitt des Riegels und bewirkt hierdurch deſſen Schiebung. Man nennt jede Umdrehung des Schlüſſels eine Tour und benennt die Schlöſſer nach der Zahl von Touren, welche gemacht werden müſſen, um die Bewegung des Riegels zu vollenden. Mehr als eine Tour wird dadurch oft nothwendig, daß der Zweck ein weites Hervortreten des Riegels erfordert, was bei'm eintourigen Schloſſe nur durch eine unbequeme Länge des Bartes erreicht werden könnte. Wenn die letzte Tour vollbracht iſt, ſo kann eine fernere Umdrehung des Schlüſſels in der nämlichen Richtung nicht ſtattfinden, weil der Bart an dem Riegel ein Hinderniß findet. Verſucht man gleichwohl aus Verſehen, die Bewegung mit Gewalt fortzuſetzen, ſo kann der Bart brechen. Gegen dieſen Unfall giebt es ein Vorbauungsmittel in den ſogenannten fliegenden Angriffen. Damit der Schlüſſel bei'm Gebrauche nicht ſchwanke, bringt man, wenn deſſen Schaft maſſiv

iſt, ein Rohr an, worin ſich derſelbe dreht; bei Schlöſſern mit Rohrſchlüſſeln dagegen muß im Schlüſſelloche ein eiſerner Stift, der Dorn, ſtehen, auf den mit geringem Spielraume die Höhlung des Schlüſſelrohres paßt. Die meiſten Schlöſſer ſind von einem aus Eiſen oder Meſſing beſtehenden Kaſten umgeben, den man aus Blech zuſammenſetzt und nur bei großen Schlöſſern aus Eiſen ſchmiedet. Die Theile des Kaſtens ſind: 1) das Schloßblech, der Stulp oder diejenige Seitenwand, durch deren Oeffnung der Riegelkopf heraustritt, der Umſchweif, oder die Einfaſſung rund um die übrigen Seiten, welche durch vernietete Stifte (Umſchweifſtifte) oder durch Schrauben am Schloßbleche befeſtigt wird; der Schloßdeckel, die Deckplatte, welche bald das ganze Schloß bedeckt, alſo von gleicher Größe mit dem Schloßbleche iſt, bald nur die zunächſt um das Schlüſſelloch befindlichen Theile verhüllt. Von den eigentlichen Kaſtenſchlöſſern, welche äußerlich an einer Thür angeſchlagen, nämlich durch Schrauben oder Nägel befeſtigt werden, unterſcheidet man die Einſteckſchlöſſer (eingeſteckten Schlöſſer), welche ſo dünn ſind, daß ſie in eine Aushöhlung der Thürdicke eingeſchoben und dadurch ganz verborgen werden können, übrigens aber nebſt zwei gleich großen Platten oder Schloßblechen meiſt einen vollkommenen Umſchweif und einen großen Stulp beſitzen, welcher in Länge und Breite über das Schloß vorragt, da er zu deſſen Befeſtigung an der Thür dienen muß. Kleine Schlöſſer an Schiebladen u. dergl. erhalten gewöhnlich nur ein Blech mit Stulp und kleiner Deckplatte ohne Umſchweif. — Der Riegel bedarf, außer dem Loche in dem Stulpe, noch eines zweiten Unterſtützungspunctes im Innern des Schloſſes; dieſen findet er entweder in einem auf dem Schloßbleche angenieteten klammerartigen Stücke (dem ſogenannten Studel), oder man giebt dem Riegel einen langen Einſchnitt (Schlitz), mit welchem er auf einem, vom Schloßbleche hervorſtehenden und daran feſtgenieteten Stifte läuft. Im letztern Falle wird eine ſogenannte Schleppfeder zwiſchen die Deckplatte und den Riegel gelegt, damit letzterer ſich nicht von dem Schloßbleche wegheben könne. Der neben dem Schloſſe einer Thür, an dem Thürſtocke angebrachte unbewegliche Theil, in welchen der Riegelſtock einzutreten beſtimmt iſt, beſteht bei geringen Schlöſſern in einem eiſernen Schließkolben, der den Kopf des Riegels ſehen läßt, oder in einem geſchloſſenen Gehäuſe, Schließkappe. Bei Flügelthüren mit eingeſteckten Schlöſſern tritt der Riegelkopf in eine Vertiefung des entgegengeſetzten Flügels ein, an welchem nur eine durchbrochene Eiſen- oder Meſſingplatte angebracht iſt. Nach der Art, wie der Riegel in ſeiner, die Verſchließung bewirkenden Stellung erhalten wird, theilt man die Schlöſſer in deutſche, franzöſiſche und Baſtardſchlöſſer ein. — Das deutſche Schloß (Halbtour-Schloß) hat das Eigenthümliche, daß auf den Riegel eine Feder drückt, welche denſelben beſtän-

dig vorwärts zu treiben und alſo die Verſchließung zu bewirken ſtrebt. Der Schlüſſel, welcher in ſeinem Gebrauche jene Feder zu überwinden hat, wird nie ganz herum, ſondern nur etwa zu fünf Achtel einer Tour gedreht, und muß denſelben Theil der Umdrehung rückwärts machen, wenn man ihn wieder herausziehen will. Der deutſche Riegel muß demnach, damit das Schloß offen bleibe, mit einem beſonderen, mit der Hand zu bewegenden Schieber verſehen ſeyn, oder man muß den Schlüſſel ſtecken laſſen. Im vorgeſchobenen Zuſtande hält ihn nur die Feder, ſo daß es nicht die geringſte Schwierigkeit hat, ihn zurückzutreiben und das Schloß zu öffnen, wenn es nur erſt gelingt, mit einem Inſtrumente vor dem Riegelkopfe anzukommen. Dieſe Eigenſchaft macht das Schloß im Allgemeinen wenig ſicher; rechnet man dazu noch die Unbequemlichkeit des Gebrauches und den Umſtand, daß der Riegel (weil er nicht zweitourig ſeyn kann) nicht tief in den Schließkolben oder die Schließkappe eintritt, ſo iſt es begreiflich, daß deutſche Schlöſſer jetzt ſelten mehr gefunden werden. Das franzöſiſche Schloß oder Zuhaltungsſchloß, Fig. 186, Taf. XXIX. und XXX., welches das jetzt allgemein gebräuchliche und bald ein-, bald zweitourig iſt, enthält als characteriſtiſchen Beſtandtheil die Zuhaltung d, d. h., ein Eiſenſtück, welches den Riegel in jeder Lage unbeweglich macht, welche er nach einer vollbrachten ganzen Umdrehung des Schlüſſels beſitzt, möge er übrigens ganz, zum Theil oder gar nicht vorgeſchoben ſeyn (franzöſiſcher Riegel). Die Zuhaltung bewegt ſich um einen auf dem Schloßbleche ſtehenden Stift als Drehungspunct und iſt mit einem hakenähnlichen Theile verſehen, der in Einkerbungen des Riegelrandes einfällt, weil die Zuhaltungsfeder a ihn hineindrückt. Natürlich müſſen ſo viele Einſchnitte vorhanden ſeyn, als es feſte Stellungen für den Riegel giebt, nämlich zwei bei einem eintourigen Schloſſe, drei bei einem zweitourigen. Eine Fortſetzung der Zuhaltung iſt der Zuhaltungslappen, an den der Bart m des in Umdrehung begriffenen Schlüſſels ſtößt, um dadurch den Haken der Zuhaltung aus dem Riegel auszuheben, kurz bevor die Schiebung des letztern anfängt, weil dieſe Schiebung nicht ſtattfinden kann, ſo lange die Zuhaltung den Riegel hält. Eine Gewalt, welche das Schloß durch Zurückdrängen des Ringes öffnen will, muß alſo den Haken der Zuhaltung abſprengen. Oefters bringt man, zu größerer Sicherheit, noch eine zweite, etwas verſchieden gebaute Zuhaltung an, welche aus einem am Riegel befindlichen, mit Einſchnitten verſehenen Stücke beſteht, durch eine Feder auf einen unbeweglichen Stift niedergehalten, von dem Schlüſſel aber gehoben wird; in Deutſchland iſt jedoch dieſe Einrichtung wenig gebräuchlich. Manchmal fügt man bei franzöſiſchen Riegeln zu einer oder zwei ganzen Touren noch die deutſche halbe Tour hinzu, wodurch die ſogenannten Anderthalbtourſchlöſſer und Drittehalbtourſchlöſſer

entſtehen. Wenn nämlich bei'm Oeffnen der Schlüſſel wie gewöhnlich einen Umgang oder zwei Umgänge gemacht hat, ſteht der Riegelkopf noch etwas über den Stulp hervor und wird erſt dann ganz zurückgezogen, wenn der Schlüſſel noch ferner eine unvollſtändige Umdrehung — gleichwie bei einem deutſchen Schloſſe — macht. Es iſt eine hierbei oft vorkommende Abänderung, daß nicht der Schlüſſel, ſondern ein zum Drehen eingerichteter Knopf die halbe Tour machen und dadurch das Schloß völlig öffnen muß. Das **Baſtardſchloß** (an manchen Orten **Schnippſchnapp** genannt) hat ſtatt der beweglichen Zuhaltung des franzöſiſchen Schloſſes eine Art feſtſtehender Zuhaltung, nämlich ein auf dem Schloßbleche feſtgenietetes Eiſenſtückchen, auf welchem der Riegel mit einem an ihm befindlichen Einſchnitte liegt. Bei'm Oeffnen oder Schließen hebt der Schlüſſelbart den Riegel über jenes Hinderniß der Bewegung weg, ſchiebt ihn und läßt ihn dann wieder zurückſinken, wozu eine am Riegel angebrachte Feder mitwirkt. Dieſe unvollkommene, wegen der Art der Riegelbewegung ſehr wandelbare Conſtruction wird meiſt nur bei eintourigen Schiebladenſchlöſſern wegen ihrer Einfachheit angewendet. — Der Zweck bei dem Baue eines guten Schloſſes muß ſeyn, das Oeffnen deſſelben für jedes andere Werkzeug, als den dazu beſtimmten Schlüſſel, unmöglich zu machen. Zur Erreichung dieſes Zieles ſind daher unzählige mehr oder weniger entſprechende Sicherungsmittel entſtanden. Ein ſehr nahe liegender Gedanke iſt es, den Eingang in das Schlüſſelloch durch eine beſtimmte Geſtalt deſſelben, oder durch Anbringung gewiſſer Hinderniſſe in deſſen Nähe dergeſtalt zu erſchweren, daß, wo möglich, kein Werkzeug, außer dem rechten Schlüſſel, in das Innere des Schloſſes gelangen könne. Drei verſchiedene Vorkehrungen ſind für dieſen Zweck ſehr allgemein im Gebrauch und werden bald einzeln, bald miteinander verbunden, in Anwendung geſetzt: 1) **gekröpfte** oder **geſchweifte Schlüſſelbärte**; 2) **geſchweifte** oder **façonnirte Schlüſſelröhre**, 3) **Eingerichte** oder **Beſatzungen**. Die Kröpfung oder Schweifung des Schlüſſelbartes kann ſehr mannichfaltig ſeyn und iſt jedenfalls leicht genug herzuſtellen. Das Schlüſſelloch erhält eine der Geſtalt des Bartes angemeſſene Figur und läßt dann allerdings unmittelbar nur einen ſolchen Schlüſſel hindurch, deſſen Bart die gleiche Form und Größe hat. Erhebliche Sicherheit gegen betrügliches Oeffnen wird aber hierdurch dennoch nicht erreicht, weil das Schlüſſelloch nicht nur meiſt ſichtbar und zugänglich genug iſt, um die Verfertigung eines falſchen Schlüſſels zu geſtatten, ſondern auch gewaltſamer Weiſe ſo erweitert werden kann, daß auch andere Sperrwerkzeuge Eingang finden. Bei einem Schloſſe mit einfachen, rund gebohrtem Rohrſchlüſſel wird durch den im Schlüſſelloche ſtehenden Dorn der Eingang für jeden Schlüſſel, der nicht ebenfalls ein Rohr von gleicher Dimenſion hat, unmöglich gemacht, und ſelbſt das Ein=

bringen anderer Sperrwerkzeuge iſt durch die Enge des Raumes ſehr erſchwert. Noch vollkommener wird dieſem Zwecke Genüge geleiſtet, wenn man dem Schlüſſelrohre und dem Dorne eine andere, als die runde Geſtalt (kreisförmigen Querſchnitt) giebt. Die geſchweiften Schlüſſelröhre ſind, z. B., kleeblattförmig, roſenförmig, ſternförmig, rautenförmig, dreieckig u. ſ. w., und entſprechend iſt der Dorn geſtaltet, auf den der Schlüſſel paſſen muß. Hierbei muß, begreiflicher Weiſe, der Dorn ſich ſammt dem Schlüſſel drehen, und kann nicht, wie ein runder Dorn, feſt im Schloſſe ſtehen. Man giebt dem Schlüſſelrohre äußerlich ebenfalls die geſchweifte Geſtalt und umgiebt den Dorn im Schloſſe mit einem demgemäß geformten umgehenden, d. h., drehbaren Rohre, welches zwiſchen ſeinem inneren Umkreiſe und dem Dorne einen engen Zwiſchenraum läßt, in welchen eben nur das Schlüſſelrohr eingeführt werden kann. Hierdurch wird allerdings dem Zugange zum Riegel ein ſehr weſentliches Hinderniß in den Weg gelegt; allein die geſchweiften Röhre ſammt den dazu gehörigen Nebentheilen machen durch ihre mühſame, ganz beſondere Werkzeuge erfordernde Verfertigung die Schlöſſer koſtſpielig; außerdem iſt, eben wegen der nöthigen Werkzeuge, nicht leicht eine große Mannichfaltigkeit in die Schweifungen zu bringen, und ſie wiederholen ſich daher in der Anwendung ſehr oft, wodurch ihr Werth als Sicherungsmittel ſich vermindert; endlich iſt am Schloſſe von außen die Geſtalt des Dorns ſichtbar, was die Nachahmung des Schlüſſels geſtattet. — Eingerichte oder Beſatzung nennt man gewiſſe kreisförmig gebogene Bleche, welche im Innern des Schloſſes, rund um das Schlüſſelloch, angebracht ſind, und welche ſich der Umdrehung des Schlüſſels entgegenſetzen, wenn nicht der Bart zweckmäßig geſtellte Einſchnitte beſitzt. Dieſe Einſchnitte werden nach ihrer Stellung mit verſchiedenen Namen bezeichnet. Ein langer Einſchnitt, der den Bart, rechtwinkelig gegen das Schlüſſelrohr, in zwei gleiche Theile theilt, heißt der Mittelbruch; von demſelben gehen gewöhnlich nach oben und unten andere, verſchieden geſtellte Einſchnitte aus. Einſchnitte an den zwei mit dem Mittelbruche parallelen Seiten des Bartes heißen Reifen. Dieſelben Namen, wie die Einſchnitte, werden auch auf die ihnen entſprechenden Theile der Beſatzung ſelbſt angewendet; ſo hat man Mittelbruch- und Reifbeſatzungen, die ſehr oft beide zuſammen vorkommen. Nur ſehr künſtliche und zuſammengeſetzte Eingerichte gewähren gegen das Oeffnen des Schloſſes ohne den rechten Schlüſſel einige, dennoch nur bedingte, Sicherheit; allein ſolche Eingerichte vertheuern das Schloß und ſchwächen den Schlüſſel. Die gewöhnlich vorkommenden Beſatzungen widerſtehen den Hauptſchlüſſeln und dem Sperrzeuge, mit welchem Betrüger und Diebe, in der Regel, wenigſtens eben ſo vertraut ſind, als der kunſterfahrene Schloſſer, durchaus nicht. Die Gefahren, welchen ein Schloß unterworfen

ſeyn kann, ſind, abgeſehen von Entwendung und unbefugtem Gebrauche des Schlüſſels, überhaupt folgende: 1) Aufbruch durch Gewalt; 2) Verfertigung eines Nachſchlüſſels, wozu die Beſichtigung des rechten Schlüſſels oder ſelbſt nur des Schlüſſelloches, ſo wie ein Abdruck von dem einen oder andern, das Mittel bieten kann; 3) Oeffnung mittelſt des Sperrzeuges, wozu der Hauptſchlüſſel oder Dietrich, die verſchiedenen Sperrhaken u. ſ. w. gerechnet werden. Gegen Gewalt ſichert eine hinlänglich feſte Bauart der Schlöſſer; jedoch iſt ſie in den meiſten Fällen weniger zu fürchten, als heimliche Eröffnung mit Schlüſſeln oder ſchlüſſelähnlichen Werkzeugen. Schlöſſern, welche durch ihre Conſtruction auf möglichſte Sicherung vor Gefahren dieſer letztern Art berechnet ſind, hat man im Allgemeinen den Namen Sicherheitsſchlöſſer gegeben. Ihre Einrichtungen ſtützen ſich auf mancherlei und zwar ſehr verſchiedene Grundſätze. Eine große Rolle ſpielen darunter, wiewohl mit Unrecht, 1) die ſogenannten Vexiere, d. h., gewiſſe, nur dem Eigenthümer bekannt ſeyn ſollende Vorrichtungen, ohne deren richtigen Gebrauch ein Schloß ſelbſt mit dem dazu gehörigen Schlüſſel nicht geöffnet werden kann; z. B., Vorgeſperre, wo ein verſchloſſener Schlüſſellochdeckel erſt durch Verſchiebung gewiſſer Theile entfernt werden muß, damit das Schlüſſelloch ſichtbar und zugänglich werde; Einrichtungen, wobei in der Handhabung des Schlüſſels ein beſonderer, dem Uneingeweihten verborgener Kunſtgriff zu beobachten iſt u. ſ. w. Alle Vexiere laſſen keine allgemeine Anwendung zu und ſind im Grunde von wenig Werth, theils weil ihre Löſung leicht verrathen oder durch Verſuche ausfindig gemacht wird, theils weil ſie meiſt nicht im Dunkeln geöffnet werden können, theils endlich, weil ſie oft in Unordnung gerathen und, je künſtlicher, deſto wandelbarer ſind. 2) Manchmal hat man ganz von den gewöhnlichen abweichende Conſtructionen des Schloſſes verſucht, wobei, z. B., Schlüſſel von ganz eigenthümlicher Geſtalt angewendet wurden, die man wohl ſogar durch einen beſonderen Kunſtgriff in das Schlüſſelloch einführen mußte, u. dergl. Solche Erfindungen eignen ſich nicht für allgemeinen Gebrauch, weil ſie entweder zu complicirt und dadurch theuer und gebrechlich ſind, oder weil ihre Sicherheit auf ihrer Unbekanntheit beruht und verſchwindet, ſobald viele Schlöſſer gleicher Art in Anwendung ſind. — 3) Das einzige Princip, welches ſich zur Erlangung möglichſt großer Sicherheit eignet, iſt das der Combinations-Schlöſſer. Das Weſentliche hierbei iſt eine Anzahl von Beſtandtheilen, welche, mehr oder weniger nach Art von Zuhaltungen wirkend, das Oeffnen des Schloſſes verhindern und daſſelbe erſt dann geſtatten, wenn ſie alle in eine beſtimmte, für jeden einzelnen Theil verſchiedene, Lage oder Stellung gebracht worden ſind. Man nehme an, es ſeyen a ſolche bewegliche Theile oder Zuhaltungen, und die Zahl möglicher Stellungen für jede Zuhaltung ſey $= n$, ſo drückt n^a die Anzahl

der möglichen Geſammt-Stellungen aus, worunter nur eine einzige iſt, bei welcher das Schloß ſich öffnen läßt. Dieſe Zahl kann leicht ſehr groß gemacht werden, wodurch die Wahrſcheinlichkeit, daß ein Unbefugter durch blindes Verſuchen das Schloß öffnen könne, äußerſt gering wird. — Es giebt Combinationsſchlöſſer mit, und ſolche ohne Schlüſſel; zu den erſteren gehören die Schlöſſer von Bramah, Strutt, Mallet, Chubb, Crivelli u. A.; von der zweiten Art iſt das Malſchloß, Buchſtabenſchloß, welches in verſchiedener Geſtalt ausgeführt wird, meiſt als Ringſchloß, öfters auch mit bezifferten Scheiben u. ſ. w. Eine ſpecielle Beſchreibung dieſer Schlöſſer würde ohne Zeichnungen nicht in einigem Grade verſtändlich gegeben werden können, mit denſelben uns aber zu weit führen. — Arten der Schlöſſer nach ihrer Anbringung. Die Beſchaffenheit derjenigen Räume oder Behältniſſe, welche durch Schlöſſer verſperrt werden müſſen, bedingt in dieſen letzteren mannichfache Verſchiedenheiten, von welchen die vorzüglichſten hier angedeutet ſind: 1) Thürſchlöſſer. Von beiden Seiten zu ſperren; gewöhnlich zweitourige franzöſiſche Schlöſſer. Ein Schloß, welches nur den Riegel mit den unumgänglich dazu gehörigen Theilen enthält, wird Riegelſchloß genannt. Die meiſten Thürſchlöſſer enthalten aber außerdem gewiſſe Nebenvorrichtungen, die zur Bequemlichkeit dienen; dieſe ſind: die Falle und der Nachtriegel. Letzterer iſt ein einfacher, zum Schieben mit der Hand eingerichteter Riegel, durch den man die Thür von innen verſchließt und der von außen unzugänglich iſt. Unter Falle verſteht man die Vorrichtung, vermittelſt welcher die Thür zugehalten wird, auch wenn ſie nicht mittelſt des Schloßriegels verſperrt iſt. Man unterſcheidet hebende und ſchließende Fallen. Die hebende Falle (Klinke) beſteht gewöhnlich aus einem winkelförmigen Eiſen, welches ſich um einen Stift dreht, und deſſen horizontaler, durch eine Feder niedergehaltener Theil von oben her hinter einen hakenartigen Vorſprung des Schließkolbens einfällt. Das andere Ende bildet den Drücker, mittelſt deſſen die Falle geöffnet wird. Dieſe Conſtruction findet man bekanntlich nur an Schlöſſern geringer Art und oft als ſelbſtſtändige Verſchließung ohne Schloßriegel. Wenn man ſich (was jedoch ſelten iſt) der hebenden Falle bei feineren Schlöſſern bedient, ſo läßt man ſie, mit Beſeitigung des Drückers, durch eine Nuß und einen Drehkopf in Bewegung ſetzen, wie die ſchließende Falle. Dieſe hat einen Riegel (Fallenriegel), der ſich parallel mit dem Schloßriegel aus- und einſchiebt und in ſeinem Weſen mit einem deutſchen Riegel völlig übereinſtimmt, da er, gleich dieſem, durch eine Feder ſtets vorgeſchoben erhalten wird. Um ihn zurückzuziehen, dient ein mit zwei Lappen oder Bärten verſehener Theil (die Nuß), welcher mittelſt eines hölzernen Griffes oder eines metallenen Knopfes (Olive) umgedreht wird. Zweilappig iſt die Nuß, damit der Fallenriegel in Be-

wegung geſetzt werde, ohne Unterſchied, ob man rechts oder links umdrehe. 2) Schrankſchlöſſer. Kleine, ein-, ſelten zweitourige, nur von einer Seite zu ſperrende, franzöſiſche Schlöſſer. Sie enthalten oft, nebſt dem horizontalen Schloßriegel, noch zwei Zugriegel oder Schubriegel, Baskülenriegel, welche ſenkrecht die Schrankthür entlang gehen und oben und unten eingreifen, um die Feſtigkeit der Verſchließung zu vermehren. Dieſe Riegel werden durch Hebel, durch Verzahnung oder durch mit Stiften verſehene Scheiben von dem Schloßriegel aus bewegt, an welchem letztern der Schlüſſel allein unmittelbar angreift. Oefters ſind die Zugriegel allein, ohne Schloßriegel, vorhanden. 3) Schiebladen-Schlöſſer. Eintourige, franzöſiſche oder Baſtardſchlöſſer, die bekanntlich ſo angeſchlagen werden, daß der Riegel in verticaler Richtung ſich bewegt. Die Sicherheit des Verſchluſſes wird ſehr befördert, wenn man eine Vorrichtung anbringt, durch welche aus dem Kopfe des völlig vorgeſchobenen Riegels an jeder Seite ein Haken hervortritt, wodurch der Riegel gleichſam die Geſtalt eines T erlangt. Man nennt ein ſolches Schloß ein Schnapperſchloß. 4) Kaſtenſchlöſſer und Schatullenſchlöſſer dienen zum Verſchließen von Behältniſſen, welche mit einem aufzuklappenden Deckel verſehen ſind. Gewöhnlich iſt hierbei die Anordnung ſo getroffen, daß der Riegel an ſeinem oberen Rande ein paar Haken, ſogenannte Katzenköpfe, beſitzt, welche in zwei am Deckel befeſtigte Oehre eintreten und dadurch die Verſchließung bewirken. Bei kleinen Käſtchen genügt ein Haken und ein Oehr. An großen Behältniſſen der Art findet man wohl auch am Deckel einen ſtarken eiſernen Ring und im Schloſſe eine Art Scheere, deren ſenkrechte, oben hakenartige Schenkel von entgegengeſetzten Seiten in den Ring eingreifen. 5) Kaſſenſchlöſſer, Geldkiſtenſchlöſſer. Auf der inneren Seite des Deckels angebracht und ſo groß im Umfange, als dieſer ſelbſt iſt. Auf allen vier Seiten treten Riegel (im Ganzen 6 bis 18 oder noch mehr) hervor, welche unter den Rand der Kiſte greifen und dadurch das Aufheben des Deckels unmöglich machen, ſo lange ſie nicht alle gleichzeitig zurückgezogen ſind. Das Schlüſſelloch iſt mitten auf der äußeren Seite des Deckels. Der Schlüſſel ſchiebt einen Hauptriegel, von dem aus durch Hebel, Verzahnung u. ſ. w. die übrigen in Bewegung geſetzt werden. Der Hauptriegel hat ſeine Zuhaltung; die einzelnen kleinen Riegel ſind entweder franzöſiſche (mit Zuhaltung), oder deutſche (bloß mit einer Feder). Die letztere Einrichtung hat hier den Vorzug, daß bei einer auf einen einzelnen Riegelkopf angewendeten Gewalt dieſer Riegel nachgiebt, ohne im mindeſten auf die übrigen zurückzuwirken, was bei franzöſiſchen Riegeln nicht der Fall iſt. 6) Vorlegeſchlöſſer, Hängſchlöſſer. Der Riegel, welcher in das Loch des Bügels einfaßt, iſt ein gewöhnlicher franzöſiſcher; bei kleinen Schlöſſern jedoch, wo für die Bewegung eines ſolchen nicht Raum

genug ſeyn würde, giebt man dem Riegel die Geſtalt einer um ihren Mittelpunct ſich drehenden Scheibe, welche einerſeits mit der Zuhaltung, andererſeits mit einem in den Bügel eintretenden Haken verſehen wird. — Verfertigung der Schlöſſer. Bei den meiſten Theilen der gewöhnlichen Schlöſſer beſchränken ſich die Operationen, durch welche ſie dargeſtellt werden, auf das Schmieden und Ausfeilen, wozu noch bei beſſerer Arbeit das Abſchmirgeln kommt. Hierüber, ſo wie über die Verfertigung der Stücke, welche aus Blech beſtehen, ſind weitere Bemerkungen überflüſſig. Kleine, keiner fleißigen Ausarbeitung bedürfende Schlöſſer, wie an Schiebladen u. dergl., werden fabrikmäßig und zum Theil mit Maſchinen hergeſtellt. Man ſchneidet nämlich die Bleche und die Deckplatten, ja zuweilen ſelbſt die Riegel, aus Eiſenblech mittelſt des Durchſchnittes, verfertigt auch die Zuhaltungen mit ihren Federn, und ſo viel, als möglich, alle übrigen Theile aus Blech, wodurch das Schmieden ganz oder faſt ganz erſpart und die Herſtellung ungemein beſchleunigt wird. Freilich befriedigen ſolche Schlöſſer, wie ſie im Handel gewöhnlich vorkommen, oft nicht einmal die mäßigſten Anforderungen hinſichtlich der Güte und Dauerhaftigkeit. Die Bearbeitung der Schlüſſel, in's beſondere für feine Schlöſſer, erfordert manche eigenthümliche Werkzeuge und Verfahrungsarten. Bei'm Schmieden eines Schlüſſels wird die Eiſenſtange ausgeſtreckt, das Ende zur Bildung des Ringes flach gehämmert und an beiden Seiten auf der Amboskante angeſetzt, dieſer Lappen an den Ecken abgerundet, der Bart durch Anſetzen und durch Einhauen mit dem Schrotmeißel vorgebildet, der Ring mit einem runden Durchſchlage gelocht und über dem coniſchen (16 Zoll langen, an der Baſis $1\frac{1}{2}$ Zoll dicken) Schlüſſeldorne zur gehörigen Geſtalt ausgehämmert, endlich der Schlüſſel von der Stange abgehauen. Der runde Schaft wird in einem zweitheiligen Geſenke bearbeitet, welches zugleich die Reifen unterhalb des Ringes hervorbringt, und auch zur beſſeren Ausbildung des Bartes und des Ringes bedient man ſich mit Nutzen der Geſenke, weil dadurch die Arbeit bei'm Feilen vermindert wird. Das Geſenk zum Barte enthält im Untertheile die Vertiefung für die halbe Dicke des Bartes und des daran grenzenden Theiles vom Schafte; die Höhlung des Obertheiles iſt jener des Untertheiles gleich. Von ganz ähnlicher Beſchaffenheit iſt das Geſenk für den Ring. Der fertig geſchmiedete Schlüſſel wird gefeilt und geſchmirgelt. Um den Schaft zu ſchmirgeln, legt man denſelben zwiſchen zwei im Schraubſtocke zuſammengepreßte, mit Oel und Schmirgel oder Hammerſchlag verſehene Holzſtücke mit halbrunden Einſchnitten und dreht ihn mittelſt der Bruſtleier um, in welcher ſtatt des Bohrers ein Sförmiger, durch den Ring des Schlüſſels zu ſteckender Schlüſſeldreher angebracht iſt. Rohrſchlüſſel werden maſſiv geſchmiedet und nachher gebohrt. Viel Arbeit erfordern die geſchweiften Schlüſſelröhre. Um ein ſol-

ches Rohr zu verfertigen, wird ein hinlänglich dicker, äußerlich noch gar nicht abgefeilter eiſerner Cylinder in der Achſe, ſeiner ganzen Länge nach, mit einem kleinen Loche durchbohrt; dann bildet man dieſe Bohrung durch Eintreiben gehärteter ſtählerner Dorne zu der beabſichtigten Form eines Kleeblattes, Kreuzes u. ſ. w. aus. Die Dorne wirken durch Wegſchneiden kleiner Späne, und man bedarf deren 12 bis 18 von ſtufenweiſe ſteigender Größe. Der kleinſte verändert das runde Loch nur wenig, aber jeder folgende vergrößert es und nähert ſeine Geſtalt der Vollkommenheit, welche der größte Dorn endlich ganz zu Stande bringt. Erſt jetzt wird das Rohr äußerlich, übereinſtimmend mit der Geſtalt der Höhlung, fertig gefeilt, worauf man es durch Löthen mit Meſſing oder Kupfer an dem obern, maſſiven, mit der Raute verſehenen Theile des Schaftes befeſtigt. — Das in dem Schlüſſelloche anzubringende umgehende Rohr und der innerhalb deſſelben ſtehende Dorn werden auf folgende Weiſe verfertigt. Das erſtere iſt äußerlich rund (cylindriſch); man biegt und ſchlägt es aus einem flachen Eiſenſtücke im Rundgeſenke über einem ſtählernen Dorne, welcher die Geſtalt hat, wie das Schlüſſelrohr auswendig. Durch Ausfeilen wird es vollendet. Der in das umgehende Rohr zu ſetzende und durch Schlagloth damit zu vereinigende Dorn wird anfangs gefeilt, erhält aber ſeine völlige Ausbildung durch Eintreiben in das zweckmäßig geſtaltete, ſcharfrandige Loch einer harten Stahlplatte. Das nämliche Loch hat auch gedient, um den größten jener Dorne zu berichtigen, mit welchen die Bohrung des Schlüſſelrohres ausgearbeitet wurde; daher paßt dieſes Rohr genau auf den Dorn des Schloſſes. Die Einſchnitte in den Bärten der Schlüſſel, welche zu Eingerichtſchlöſſern gehören, werden mit kleinen Kreuzmeißeln ausgehauen, wobei der Schlüſſel in einer im Schraubſtocke eingeſpannten Bartkluppe von eigenthümlicher Bauart liegt. — Die Eingerichte ſelbſt werden aus dünnem Eiſenbleche verfertigt. Man biegt die einzelnen Beſtandtheile derſelben theils in ſtählernen Stanzen mit ſtählernen Oberſtempeln, auf welche letztere man mit dem Hammer ſchlägt, theils zwiſchen ſtählernen Ringen, welche man im Schraubſtocke aneinander preßt, und die nach Art von Stanze und Stempel wirken, theils über runden, ovalen, viereckigen, flachen, dreieckigen, 3 bis 6 Zoll langen Dornen, oder in Kluppen (welche aus zwei, drei, auch vier ſtählernen, 3 bis 6 Zoll langen Stäbchen von verſchiedener Geſtalt beſtehen) und auf einem kleinen Sperrhorne. Die Eingerichte werden, nachdem ſie zuſammengeſetzt und mit ausgeglühtem Eiſendrahte gebunden ſind, mit Kupfer- oder Meſſingſchlagloth gelöthet, wobei man ſie in Lehm einpackt. Um das Eingerichte und die Einſchnitte des Schlüſſelbartes gehörig aneinander anzupaſſen, verſieht man erſteres mit Oel und Schmirgel, und dreht den Schlüſſel ſo lange darauf hin und her, bis die Bewegung leicht genug von ſtatten geht. Die Schlüſſellöcher an den Schlöſ-

ſern (bei einſeitig zu ſperrenden bloß in der Deckplatte, bei Thürſchlöſſern aber auch in dem Schloßbleche) werden, wenn ſie von einfacher Geſtalt ſind, auf einer Lochſcheibe (Schlüſſellochſcheibe) mittelſt eines Durchſchlages gebildet. Letzteres hat die Geſtalt eines Schlüſſelbartes nebſt dem Schafte; die Oeffnung der Lochſcheibe iſt von der Geſtalt und Größe des durchzuſchlagenden Loches. Schlüſſellöcher für geſchweifte Bärte feilt man mit dünnen Feilen (Schweiffeilen) aus, da ihre Geſtalten zu mannichfaltig ſind, als daß man für alle die erforderlichen Lochſcheiben und Durchſchläge haben könnte, es auch ganz dem Zwecke entgegen wäre, viele Schlüſſel von gleicher Geſtalt zu verfertigen, wie doch der Gebrauch einer Lochſcheibe vorausſetzt. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 514. — Zipper, vollſtänd. Handb. der Schloſſerkunſt, 3. Aufl., von C. Hartmann. 2 Bde. Augsburg 1840 und 1841. — Grandpré, der Schloſſermeiſter, aus d. Franz. v. Schmidt. Bd. 50 des Schauplatzes, 3. Aufl. Weimar 1841.)

Schmelzglas, ſ. Email und Glas.

Schmelzſtahl, ſ. Eiſen (Stahl).

Schmelztiegel, ſ. Thonwaarenfabrication.

Schmieden nennt man im Allgemeinen die Formveränderung der Metalle durch Hammerſchläge und zwar, in der Regel, im glühenden Zuſtande. Die Hauptwerkzeuge bei'm Schmieden ſind Hammer und Ambos. Die Hämmer ſind entweder Waſſerhämmer oder Handhämmer. Die erſteren werden, wie der Name anzeigt, vom Waſſer getrieben; ſie gleichen den Hämmern zum Schmieden des Stabeiſens, die wir weiter oben im Artikel Eiſen kennen gelernt haben, und werden nur zur Verfertigung großer Gegenſtände, wie Anker, Wellen u. ſ. w. und einiger kleinerer, die man fabrikmäßig erzeugt, wie Senſen, eiſerner Löffel, Kochgeſchirr ꝛc., großer Nägel ꝛc. angewendet. Die Handhämmer des Schmiedes, Schloſſers ꝛc. haben eine ſehr einfache Form; ein Ende bildet eine quadratiſche, ſehr wenig convexe Fläche (die Bahn), das andere Ende eine breite, abgerundete Kante (die Finne, Pinne), welche entweder mit dem Stiele parallel oder gegen denſelben rechtwinkelig ſteht; jene Hämmer nennt man Kreuzſchläge. Der Körper des Hammers beſteht aus geſchmiedetem Eiſen, Finne und Bahn dagegen aus vorgeſchweißtem und gehärtetem Stahle; der Stiel iſt von ſehr zähem Holze, am beſten von jenem des Weißdorns. Der Größe nach unterſcheidet man Schmiedehämmer (3 bis 8 Pfund ſchwer), welche mit einer Hand regiert werden, und Zuſchlag- oder Vorſchlaghämmer (12- bis 20pfündig), zu deren Führung beide Hände erforderlich ſind. Als Unterlage für das zu Schmiedende dient der Ambos oder Schmiedeambos, welcher gewöhnlich aus Schmiedeeiſen beſteht und auf ſeiner obern Fläche (der Bahn, Ambosbahn) ziemlich dick mit aufgeſchweißtem, gehärtetem Stahle belegt

und glatt abgeſchliffen ſeyn muß; ſelten nur beſtehen die Amboſe aus dem ſtets ſprödern und daher minder dauerhaftern Gußeiſen. Jeder Ambos hat einen breiten, auf der untern Fläche etwas ausgehöhlten Fuß, der ohne weitere Befeſtigung in einer, ein paar Zoll tiefen Verſenkung des Ambosſtockes ſteht. Dieſer iſt ein ſtarker, niedriger Klotz von Eichenholz, der am obern Rande mit einem eiſernen Reifen umgeben und dadurch gegen das Reißen geſchützt wird. Stellt man ihn, wie gewöhnlich, unmittelbar auf den Fußboden der Werkſtätte, ſo erleidet das Gebäude ſehr nachtheilige Erſchütterungen, weshalb es ſehr zweckmäßig iſt, dem Ambos eine etwas elaſtiſche Unterlage zu geben, um jene Erſchütterungen zu mildern. In eine aufrechtſtehende, oben offene, mit Sand gefüllte Tonne wird, auf den Sand, eine dicke, runde Holzſcheibe gelegt, auf dieſe aber der Ambos geſetzt. Die Tonne ruht auf zwei langen, hohl liegenden, eichenen Balken, welche am beſten bis in die Umfaſſungsmauer der Schmiede reichen und dort befeſtigt ſind. — Der Theil der obern Ambosfläche, welcher ſich mitten über dem Fuße befindet, iſt die länglich viereckige ganz ebene Bahn, und wird zum Ausſtrecken des Eiſens gebraucht. Von den ſchmalen Seiten gehen, einander gegenüberſtehend, in horizontaler Richtung zwei Verlängerungen aus, von welchen die eine (das Horn) rund und kegelförmig verjüngt, die andere hingegen flach, aber ſchmäler als die Bahn und mit einem ſenkrechten viereckigen Loche verſehen iſt. Das Horn dient, um das Eiſen darauf rund zu biegen; in das Loch der andern Fortſetzung werden gewiſſe, bei'm Schmieden nöthige Hilfswerkzeuge eingeſteckt, von welchen noch die Rede ſeyn wird. Außer dem großen Schmiedeamboſe findet man in den Werkſtätten gewöhnlich noch einen kleinern, etwas höher ſtehenden (das Sperrhorn), der ebenfalls mit einem (dünnern) Horne und einer ſchmalen flachen Fortſetzung verſehen und (weil er durch ſein Gewicht allein nicht ſicher ſtehen würde) mit einer unterwärts gehenden, ſpitzigen Verlängerung (Angel) in ſeinem hölzernen Stocke feſt eingeſteckt iſt. Man gebraucht denſelben, um kleine Arbeitsſtücke (zum Theil auch kalt) darauf zu richten, nachzuhämmern und zu biegen. Zuweilen wird das Eiſen, ſtatt es auf den Ambos zu legen, glühend in einem großen Schraubſtocke befeſtigt, der an einem, dem Ambosſtocke ähnlichen, niedrigen Klotze ſo angebracht iſt, daß man rund um denſelben herumgehen kann. Die angemeſſenſte Hitze zum Schmieden des Eiſens iſt eine lebhafte Rothglühhitze; nur zum Schweißen iſt ziemlich ſtarke Weißglühhitze (Schweißhitze, Schweißwärme) erforderlich, bei welcher das Eiſen ſchon anfängt, unter Funkenſprühen zu verbrennen. Den Stahl erhitzt man weniger als das Eiſen, weil er durch ſtarke Hitze an Güte verliert. Als Material für die Schmiedewerkſtätten dient das im Handel vorkommende, geſchmiedete oder gewalzte Stabeiſen, welches man jedes-

mal in ſolcher Stärke anwenden muß, daß es nicht zu viel Bearbeitung erfordert, um einen Gegenſtand von verlangter Geſtalt zu liefern. Sehr große Arbeitsſtücke, zu welchen man das Eiſen nicht von hinreichender Dicke bekommen kann, ſchweißt man aus zwei oder mehreren Stäben zuſammen. Nur manchmal ſchmiedet man große Stücke auf den Eiſenhämmern unmittelbar aus den Friſchluppen; doch verdient dieſes Verfahren keine Empfehlung, weil das Luppeneiſen noch wenig gleichförmig und mehr oder weniger unrein und unganz iſt. Selbſt in dem käuflichen Stabeiſen finden ſich oft unganze, d. h., unvollſtändig geſchweißte Stellen, welche man durch Ausſchweißen des Eiſens (d. h., durch mäßiges Aushämmern deſſelben in der Schweißhitze, auch wohl durch Zuſammenſchweißen mehrerer zuſammengelegter Stäbe und nachheriges Ausſtrecken) vor dem Schmieden meiſtentheils beſeitigen kann. Da das Eiſen überhaupt durch wiederholtes Schweißen und Schmieden zäher und beſſer wird, ſo geben Bruchſtücke von alten Eiſenarbeiten, Blechſchnitzel, alte Nägel, abgenutzte Hufeiſen und dergleichen, welche man wieder zuſammenſchweißt, ein ſehr gutes und geſchätztes Material. Auch ſtark verroſtetes Eiſen iſt, nach der Erfahrung, vorzüglicher zum Verſchmieden, als ungeroſtetes. Das Erhitzen des Eiſens geſchieht in der Eſſe (Schmiedeeſſe) bei Holzkohlen-, Steinkohlen- oder Coaks-Feuer, welches durch einen doppelten Blaſebalg oder von dem Winde aus irgend einem andern Gebläſe angefacht wird. Die Eſſe iſt ein von Ziegeln gemauerter Heerd, über welchem zur Auffangung der Funken und des Rauches ein Mantel, der ſich in den Schornſtein öffnet, angebracht iſt. Die Feuergrube (eine Vertiefung des Heerdes, in und über welcher die brennenden Kohlen liegen) iſt an der Brand- oder Feuermauer angebracht, viereckig, von verſchiedener Größe, nach derjenigen des erforderlichen Feuers, und ungefähr 3 Zoll tief. Um das ſchnelle Ausbrennen der Mauer zu verhindern, bekleidet man ſie an dieſer Stelle mit einer gegoſſenen eiſernen Platte. Von der Feuergrube aus geht horizontal eine Oeffnung in die Mauer; in dieſe Oeffnung iſt die Form, ein 3 bis 4 Zoll breites und dickes, 6 bis 9 Zoll langes Stück Gußeiſen mit coniſcher Höhlung ſo eingeſetzt, daß ihre engere Oeffnung dem Feuer zugewendet erſcheint, während in das weitere Ende die Düſe oder Deute des Gebläſes gelegt wird. Die Kohlen werden, wenn ſie in Brand ſind, von Zeit zu Zeit mit Waſſer beſpritzt oder faſt begoſſen, indem man einen ſtark durchnäßten Lappen an einem eiſernen Spieße über das Feuer bringt; dieſes Verfahren dient zur Vermehrung der Hitze, indem das Waſſer an den glühenden Kohlen in ſeine Beſtandtheile (Waſſerſtoff und Sauerſtoff) zerſetzt wird. Ein mit Steinkohlen unterhaltenes Schmiedefeuer ſoll nie eine ſtark auflodernde Flamme bilden, vielmehr, um die Hitze zu concentriren, ſtets mit todten Kohlen bedeckt ſeyn. Bei ununterbro-

chener Arbeit muß ein Arbeiter ausſchließlich zum **Hitzemachen**, d. h., zum Ziehen des Blaſebalges, Zuwerfen der Kohlen und Beaufſichtigen des im Feuer liegenden Eiſens angeſtellt ſeyn. Gewöhnlich liegen mehrere Eiſenſtäbe zugleich im Feuer, die man der Reihe nach zum Schmieden herausnimmt und wieder einlegt, damit ein jeder Stab gehörig heiß werden kann, indeß an den übrigen gearbeitet wird. Um überflüſſigen Abbrand zu vermeiden, muß das Eiſen nicht gerade vor dem Winde gehalten werden. Der Kohlenverbrauch zum Verſchmieden eines beſtimmten Eiſengewichtes iſt — alles Uebrige gleichgeſetzt — deſto bedeutender, in je kleinere Stücke die Eiſenmaſſe zertheilt iſt, je öfter das Eiſen bis zur Vollendung in das Feuer kommen muß (je mehr Hitzen erfordert werden), je öftere Schweißungen vorfallen (weil dieſe ein ſtärkeres Glühen verlangen, als das bloße Schmieden), und je mehr die Größe der Form das unumgängliche Maaß überſchreitet (folglich durch zu großen Luftzufluß unnöthig Kohlen verbrannt werden). Kleine Gegenſtände werden meiſt in **einer** Hitze fertig geſchmiedet, größere erfordern zwei oder oft mehrere Hitzen. Man kann, der Erfahrung zufolge, annehmen, daß bei'm Schmieden kleiner Gegenſtände, die in **einer** Hitze fertig werden, 100 Pfund Eiſen höchſtens 100 bis 112 Pfund gute Steinkohle, oder 80 bis 90 Pfund Holzkohle erfordern. Der **Abbrand** (Eiſenverluſt durch den ſich erzeugenden und bei'm Schmieden abſpringenden Glühſpan) beträgt in ſolchen Fällen 10 bis 12 Procent, ſteigt aber höher, wenn mehrere Hitzen nöthig ſind und viele Schweißungen vorkommen; ſo wie er durch ſehr aufmerkſame Behandlung des Eiſens im Feuer noch etwas vermindert werden kann. Wird der Wind vor ſeinem Eintritt in das Feuer, wie bei Hohöfen, Cupolöfen und Friſchfeuern bis auf 150—250° R. erhitzt, ſo wird der Kohlenaufwand um 30 bis 40 Procent vermindert und es findet auch eine Verringerung des Abbrandes, ſo wie eine bemerkbare Erſparung an der Arbeitzeit ſtatt. Die Erhitzung geſchieht entweder in einem Apparate von eiſernen Röhren, welche über dem Feuer angebracht ſind, oder in einem gußeiſernen, mit Abtheilungen verſehenen Kaſten, der unter dem Feuer oder neben demſelben, an der Brandmauer aufrecht ſtehend, ſich befindet. Fig. 187, Tafel **XXIX.** und **XXX.**, giebt in einem ſenkrechten Durchſchnitte, und Fig. 188 in einem Grundriſſe des Apparates nebſt einem Theile der Eſſe einen Begriff davon. Der Wind geht, mittelſt der Deute **F**, aus dem Blaſebalge **c** in den gußeiſernen, den Boden und einen Theil der Formwand bildenden Kaſten **D**, der mehrere durch Zungen getheilte Abtheilungen hat, und mittelſt der Oeffnung **E** in das Feuer. Das Eiſen kann nur dann mit freier Hand bei'm Schmieden regiert werden, wenn es die Geſtalt eines hinreichend langen Stabes hat, der nur an einem Ende Glühhitze erfordert. Man ſchmiedet das glühende Ende zur gehörigen Geſtalt aus und haut

das fertige Stück ab, worauf mit dem Reſte des Stabes die Arbeit wiederholt wird u. ſ. w. Wird er endlich zu kurz, ſo ſchweißt man einen neuen Stab daran. In allen jenen Fällen aber, wo der zu bearbeitende Gegenſtand kurz iſt, oder ganz glühend gemacht werden muß, iſt ein Hilfsmittel nöthig, um ihn auf dem Amboſe halten und wenden, in's Feuer legen und wieder herausnehmen zu können. Hat das Stück ein Loch, ſo ſteckt man oft ein Eiſenſtäbchen durch daſſelbe, biegt dieſes um und bildet ſo gleichſam eine Art Stiel; bei anderen kurzen Gegenſtänden ſchweißt man wohl auch ein Eiſenſtäbchen (einen Schweif) an, welches nach Vollendung der Arbeit wieder abgehauen wird. Meiſtentheils aber gebraucht man Schmiedezangen, von verſchiedener Form und Größe. Sie ſind von geſchmiedetem Eiſen, mit langen Griffen verſehen und werden durch einen Ring oder eine Klammer, welche man über die Griffe ſchiebt, feſt geſchloſſen. Das Maul der Zange (die zwei Theile, welche das Eiſen faſſen) iſt entweder gerade oder gekrümmt, oder rechtwinkelig aufgebogen. Kleine Arbeiten werden von einem einzigen Arbeiter geſchmiedet, der mit der linken Hand das Eiſen regiert, in der rechten aber den Schmiedehammer führt. Bei größeren Gegenſtänden ſind, außer dem Schmiede oder Meiſter, auch noch Gehilfen, Zuſchläger (einer, zwei oder drei), nothwendig, welche ihren ſchweren Zuſchlaghammer mit beiden Händen ſchwingen, während jener das Eiſen ſo wendet, ſchiebt und dreht, daß die Schläge auf die gehörige Stelle fallen, auch, wo es nöthig iſt, durch ſeinen kleinen Hammer nachhilft, die zu treffenden Stellen durch Zeichen andeutet, überhaupt das ganze Geſchäft leitet. Daß das Schmieden mit tactmäßiger Aufeinanderfolge der Schläge geſchehe, iſt unerläßlich, wenn nicht die verſchiedenen Arbeiter mit ihren Hämmern einander hinderlich ſeyn ſollen. Um durch Schmieden die höchſt mannichfaltigen Gegenſtände hervorzubringen, welche auf ſolche Weiſe erzeugt werden, ſind, außer Hammer und Ambos, noch mehrere Hilfswerkzeuge, auch beſondere Verfahrungsarten nothwendig. Ueberhaupt laſſen ſich die weſentlichen, bei'm Schmieden vorfallenden Operationen aus folgender Ueberſicht erkennen: 1) Das Ausſtrecken und Formgeben mit alleiniger Anwendung der Hämmer. Alles beruht hierbei auf einem Dehnen oder Austreiben des Eiſens; und um die gewünſchte Geſtalt des Arbeitsſtückes hervorzubringen, muß der Schmied im Stande ſeyn, mit ſchnellem Ueberblick die Hammerſchläge gerade auf den rechten Ort, in der gehörigen Stärke und Anzahl, zu lenken. Allgemeine Regeln ſind bei einer Sache, wo es ſo gänzlich auf perſönliche Geſchicklichkeit ankommt, nicht zu geben. Zu bemerken iſt jedoch, daß man die Finne der Hämmer gebraucht, wenn das Eiſen ſtark geſtreckt werden muß; dagegen die Bahn, um daſſelbe gelinde auszudehnen, oder gar nur zu ebenen und die von der Finne gemachten Eindrücke wegzuſchaffen. Unter verſchiedenen Um-

ſtänden ſind bald ſolche Hämmer, deren Finne in der Richtung des Stieles ſteht, bald ſolche, wo ſie quer geſtellt iſt, bequemer anzuwenden. 2) Das Stauchen. Darunter verſteht man eine Behandlung des Eiſens, wodurch daſſelbe in der Richtung ſeiner Länge auf ſich ſelbſt zuſammengedrückt wird, damit es entſprechend an Dicke zunehme. Man denke ſich, z. B., einen überall gleich dicken Eiſenſtab, den man in einem Theile ſeiner Länge glühend gemacht hat; werden beide Enden gewaltſam näher gegeneinander geſchoben, ſo muß der Stab nicht nur kürzer werden, ſondern zugleich an der durch das Glühen erweichten Stelle aufſchwellen, d. h., eine größere Dicke annehmen. Dieſes Mittel wird benutzt, ſowohl um Verdickungen in der Mitte oder Ausbreitungen an den Enden eines Eiſenſtückes hervorzubringen, als auch, um Theile, welche etwa aus Verſehen zu dünn geſchmiedet wurden, wieder zu verbeſſern. Kurze Stücke werden geſtaucht, indem man ſie aufrecht auf den Ambos ſtellt und auf das obere Ende in verticaler Richtung mit dem Hammer ſchlägt. Längere Gegenſtände ſtößt man mit einem Ende horizontal gegen eine Seite des Amboſes, während das andere Ende mit der Hand oder in der Zange feſtgehalten wird; oder man legt ſie über den Ambos und ſchlägt horizontal mit dem Hammer gegen das Ende. Sehr lange und ſchwere Stücke endlich werden in ſenkrechter Stellung von ein Paar Arbeitern mit den Händen gefaßt, aufgehoben und kraftvoll gegen einen in der Erde eingegrabenen großen Stein niedergeſtoßen. 3) Das Anſetzen. Wenn ein Theil eines Arbeitsſtückes vor der Fläche eines benachbarten Theiles vorſpringen oder einen Anſatz bilden ſoll, ſo kann dies auf mancherlei Weiſe erreicht werden. Legt man, z. B., ein flaches und etwas dickes Eiſenſtück ſo auf den Ambos, daß ein Theil deſſelben über die Kante der Bahn hinausragt, und bearbeitet es dann oben (ſo weit der Ambos es unterſtützt) mit dem Hammer, ſo bleibt das frei liegende Ende dicker. Bei kleinen Gegenſtänden erreicht man auf gleiche Weiſe denſelben Zweck durch Anwendung eines eiſernen verſtählten Stöckchens von parallelepipediſcher Geſtalt, welches mittelſt eines unten daran befindlichen Zapfens in das Loch des Amboſes geſteckt wird. Als ein ſehr gewöhnliches Werkzeug zum Anſetzen dient der Setzhammer, welcher an Geſtalt einem gewöhnlichen Hammer ähnlich iſt, an ſeinem hölzernen Stiele gehalten und auf das Eiſen geſtellt wird, wonach man auf das obere Ende des Kopfes Schläge mit dem Schmiedehammer führt. Das mit dem Eiſen in Berührung kommende Ende iſt entweder flach und rechtwinkelig gegen die Seiten geſtellt (gerader Setzhammer), oder flach und ſchräg (ſchräger Setzhammer), oder von der Geſtalt, wie die Finne der Schmiedehämmer (runder Setzhammer). Der gerade Setzhammer erzeugt einen rechtwinkeligen Anſatz dort, wo er auf das Eiſen geſtellt wurde. Läßt man das Eiſen über den Ambos hinausragen und ſtellt den Setzhammer

ſo darauf, daß ſein Rand mit dem Rande des Amboſes einerlei Lage hat, ſo wird das Eiſen zwiſchen Ambos und Setzhammer gequetſcht, verdünnt und der hinausragende Theil, welcher ſeine urſprüngliche Dicke behält, bildet einen doppelten Anſatz, nämlich zugleich auf der obern und der untern Fläche. Der ſchräge Setzhammer bringt, indem er ſchief auf dem Eiſen ſteht und ſchief in daſſelbe eindringt, einen ſpitzwinkeligen Anſatz hervor. Der runde Setzhammer macht einen rinnenförmigen Eindruck und taugt alſo zur Bildung rund ausgeſchweifter Anſätze. Liegt dabei das Eiſen nicht auf der Fläche des Amboſes, ſondern auf einem im Loche deſſelben angebrachten Stöckchen, welches einerlei Geſtalt mit dem abgerundeten Ende des Setzhammers hat, ſo entſtehen zwei gleiche rinnenartige Eindrücke einander gegenüber. 4) Das Biegen. Runde Biegungen werden gemacht, indem man das Eiſen um eine geeignete Stelle des Hornes am Amboſe, oder um einen cylindriſchen oder kegelförmigen Dorn, der in der Hand gehalten wird, herumklopft. Doppelte runde (Sförmige) Krümmungen werden mittelſt einer eiſernen Gabel (Sprenggabel) hervorgebracht, welche aufrecht in das Loch des Amboſes geſteckt wird, und um deren zwei cylindriſche Schenkel man das glühende Eiſenſtäbchen windet, ſo daß jeder Haken des S einen Schenkel umſchließt. Winkelbiegungen erzeugt man leicht durch Umklopfen des Eiſens über die Kante der Ambosbahn oder eines in den Ambos geſteckten Stöckchens (von der Art, wie es zum Anſetzen gebraucht wird). — 5) Das Abhauen, Abſchroten. Sowohl um ein fertig geſchmiedetes Eiſenſtück von dem Eiſenſtabe, welcher das Material dazu hergegeben hat, zu trennen, als um überhaupt Theile des Eiſens bei'm Schmieden abzunehmen, bedient man ſich meißelförmiger Inſtrumente, welche auf zwei verſchiedene Arten gebraucht werden und daher zweierlei Namen führen. Der Abſchrot iſt ein breiter und ſehr kurzer Meißel, der mit ſeinem Stiele oder Zapfen in das Loch des Amboſes geſteckt wird und die Schneide aufwärts kehrt. Man legt das Eiſen auf die Schneide und ſchlägt auf jenes von oben mit dem Hammer. Der Schrotmeißel iſt ein gewöhnlicher Meißel, den man frei mit der Hand hält, auf das Eiſen ſetzt und durch Hammerſchläge eintreibt. Die ſchmäleren Schrotmeißel ſind 8 bis 10 Zoll lang und werden unmittelbar mit der Hand gefaßt. Die breiteren ſind kürzer und hammerähnlich mit einem hölzernen Stiele verſehen; der Stiel ſteht entweder mit der Schneide gleichlaufend, oder rechtwinkelig gegen dieſelbe, indem bald das Eine, bald das Andere bequemer iſt. Sowohl mit dem Abſchrot, als mit dem Schrotmeißel wird das Eiſen gewöhnlich nicht völlig durchgehauen (um eine Beſchädigung der Schneide durch Hammer oder Ambos zu vermeiden), ſondern wenn die zertheilten Stücke noch durch ein dünnes Band zuſammenhängen, bricht man ſie durch Umbiegen vollends von einan-

der. — 6) Das Durchlochen kann auf zweierlei Weiſe bewerkſtelligt werden, nämlich durch Lochen oder durch Aufhauen. Bei'm Lochen wird ein Stück Eiſen von der Geſtalt und Größe des beabſichtigten Loches herausgeſchlagen, indem man das glühende Eiſen über das Loch des Amboſes oder auf einen Lochring legt, einen Durchſchlag aufſetzt und letzteren durch Hammerſchläge eintreibt. Der Durchſchlag gleicht in der Geſtalt überhaupt dem Schrotmeißel, bis auf den einzigen Unterſchied, daß das dünnere, verſtählte und gehärtete Ende des Werkzeuges ſtatt der Schneide eine flach abgeſchliffene Fläche beſitzt, gerade von der Geſtalt und Größe, wie das Loch, welches man hervorbringen will. Man unterſcheidet viereckige Durchſchläge (mit quadratiſcher Fläche), flache (mit länglich viereckiger Fläche) und runde (mit kreisförmiger Fläche); jede Gattung hat man wieder von mehreren Größen. Wie die Schrotmeißel, ſo ſind auch die Durchſchläge von zweierlei Art, ſolche, die man wie einen Hammer an einem waagerecht hölzernen Stiele hält (Stiel-Durchſchläge), und andere, die unmittelbar angefaßt werden (Hand-Durchſchläge). Der Lochring, auf welchem das Eiſen bei'm Lochen hohl aufliegt, iſt ein eiſerner Ring von 2 bis 4 Zoll Durchmeſſer, 1½ bis 3 Zoll Höhe und ¼ bis ½ Zoll Wandſtärke. Wenn man den Durchſchlag von einer Seite des Eiſens her ganz durchtreibt, ſo wird, wegen der verjüngten Geſtalt des Werkzeuges das Loch an der Seite, wo jenes eingedrungen iſt, beträchtlich weiter, als auf der andern Seite. Deshalb locht man dickere Eiſenſtücke von beiden Seiten aus, von jeder Seite halb, und das Loch iſt dann in der Mitte am engſten. Zuletzt muß nicht nur dieſer Unregelmäßigkeit des Loches abgeholfen werden, ſondern ſehr oft iſt es auch erforderlich, das Loch noch zu erweitern, da man nicht Durchſchläge für alle Löchergrößen vorräthig halten kann. Beides wird durch Eintreiben eines Dornes in das Loch bewerkſtelligt. Ein Dorn iſt ein 6 bis 12 Zoll langer, gehärteter Stahlkörper von quadratiſchem, rechteckigem oder kreisrundem Querſchnitte, der ſich ſchlank-pyramidaliſch oder coniſch verjüngt. Das dünnere Ende wird zuerſt in das Loch geſchoben, und je weiter man in letzteres den Dorn hineinſchlägt, deſto weiter wird es. Oft dient ein Dorn dazu, dem Loche eine von ſeiner urſprünglichen verſchiedene Geſtalt zu ertheilen; ſo macht man mittelſt dreieckiger, viereckiger und ſechseckiger Dorne runde Löcher dreieckig, quadratiſch oder ſechseckig. Daher bedarf man keiner dreieckigen und ſechseckigen Durchſchläge. Bei'm Durchſchlagen runder Löcher iſt es oft nöthig, daß der Mittelpunct des Loches genau auf eine beſtimmte Stelle komme. Um dies zu bewirken, ſchlägt man voraus mittelſt des Körners eine trichterförmige Verſenkung ein, in welcher dann der Durchſchlag leicht richtig aufgeſetzt werden kann. Der Körner gleicht einem runden Durchſchlage, nur daß er ſtatt der ebenen Endfläche eine ſtumpf-

kegelförmige Spitze beſitzt. Das **Aufhauen** iſt vom Lochen dadurch verſchieden, daß die Oeffnung bloß durch Aufſpalten und Auseinandertreiben des Eiſens entſteht, ohne daß von letzterem ein Theil weggenommen wird. Man bedient ſich dieſer Methode, wenn es darauf ankommt, das Eiſen neben dem Loche ungeſchwächt zu erhalten; wie unter Anderem bei dem Loche in einem Hammer, bei Zangen, wo durch den Spalt des einen Theiles der andere Theil durchgeſchoben wird u. ſ. w. Das Werkzeug zu dieſer Arbeit iſt der **Aufhauer**, mit und ohne Stiel, welcher ſich vom Schrotmeißel nur dadurch unterſcheidet, daß er ſchlanker und daß ſeine Schneide nicht geradlinig, ſondern etwas gerundet iſt, um leichter einzudringen. Indeſſen bedient man ſich doch auch öfters des Schrotmeißels ſelbſt. Die durch Aufhauen gebildeten Löcher werden mittelſt der Dörner erweitert und vollends ausgebildet. 7) **Die Bildung eines Kopfes an Nieten, Bolzen u. dergl.** Gewöhnlich werden dergleichen Köpfe in einem ſogenannten **Nageleiſen** verfertigt. Es iſt dies ein langes und ſchmales, auf der obern Fläche mit aufgeſchweißtem Stahle belegtes Eiſenſtück mit einem Loche, auch zwei oder mehreren Löchern, welche ſich nach unten etwas erweitern. Nachdem bei'm Ausſchmieden des Bolzens ein Ende deſſelben etwas dicker gelaſſen iſt, wird derſelbe vom Eiſenſtabe abgehauen und ſo in das Nageleiſen geſteckt, daß der dicke Theil oben aus dem Loche hervorragt. Dieſer Theil iſt es, den man dann ſogleich durch Hammerſchläge zu einem Kopfe ausbildet. Soll der Kopf mehr Regelmäßigkeit erhalten, ſo ſetzt man auf denſelben einen ſtählernen Stempel (**Kopfſtempel**) mit einer Vertiefung von angemeſſener Geſtalt, welche letztere ſich dem Kopfe aufdrückt, wenn man oben auf den Stempel mit dem Hammer ſchlägt, oder man verſieht das Nageleiſen mit einer, das Loch umgebenden, zweckmäßig geſtalteten Einſenkung, in welche das Eiſen hineingehämmert wird (**verſenkte Nageleiſen**). Das Loch im Nageleiſen muß an Geſtalt und Größe zu dem Querſchnitte des Bolzens paſſen; daher hat man Nageleiſen mit kreisrunden, quadratiſchen und rechteckigen Löchern von verſchiedener Größe nöthig. 8) **Das Schmieden über dem Dorne.** Hohle (ring- und röhrenartige) Schmiedearbeiten können auf ihrem Umkreiſe nicht ohne Beſchädigung ihrer Form gehämmert werden, wenn man ſie nicht auf einen in die Höhlung paſſenden **Dorn** ſteckt, der gewöhnlich aus einem cylindriſchen Eiſenſtabe beſteht und mit Lehmwaſſer beſtrichen wird, um nicht mit dem Arbeitsſtücke zuſammenzuſchweißen. Größere Ringe bearbeitet man auf dem kegelförmigen Horne des Amboſes. 9) **Das Schmieden in Geſenken.** Runde Gegenſtände können ihre richtige Geſtalt durch Schmieden auf dem Amboſe nicht erhalten, weil die flache Geſtalt der Hammer- und Ambosbahn dies unmöglich macht. Auch Stücke mit ebenen Flächen ſind oft auf dem Amboſe nicht zu voll-

enden, entweder weil ſie die Flächen nicht paarweiſe einander gegenüberſtehend darbieten, oder weil ihre Geſtalt überhaupt nicht durch die bisher angeführten Hilfsmittel leicht und genau genug auszuarbeiten iſt. In allen ſolchen Fällen bedient man ſich vertiefter Formen, in welche das Eiſen hineingeſchlagen wird; dieſe Formen führen im Allgemeinen den Namen Geſenke, und eine Werkſtatt bedarf ihrer oft in großer Anzahl. Ein Geſenke beſteht entweder bloß aus einem Untertheile, oder aus Unter- und Obertheil. Die Untertheile werden mit einem daran ſitzenden Zapfen in das Loch des Amboſes geſteckt, oder man ſetzt ſie (mit flachem Boden) auf den Ambos innerhalb eines viereckigen Ringes, der mit ſeinem Zapfen in dem erwähnten Loche befeſtigt wird, oder ſie haben einen flachen Boden und ſchräge Seiten und werden in einen ſchwalbenſchweifförmigen Falz der Ambosbahn eingeſchoben. Das Obertheil eines Geſenkes hat eine hammerähnliche Geſtalt, enthält in der Bahn die gehörige Vertiefung und wird an dem Stiele gehalten, während man auf den Kopf Hammerſtreiche führt, um das zwiſchen beiden Geſenktheilen liegende Eiſen zu formen. Die Geſenke ſind von Schmiedeeiſen gemacht, auf den vertieften Flächen aber mit aufgeſchweißtem und gehärtetem Stahle belegt. — Einfache Untertheile reichen für jene Gegenſtände hin, welche, wenn ſie im Geſenke liegen, oben eine ebene und horizontale Fläche darbieten. In ähnlicher Art wirken die ſchon erwähnten verſenkten Nageleiſen. Andere Beiſpiele ſind folgende: Eine viereckige Schraubenmutter mit einer daran befindlichen runden Scheibe. — Das Geſenk enthält eine Vertiefung, welche ganz von der Geſtalt der Schraubenmutter iſt (wenn man bei letzterer vom Loche abſieht). Das Eiſenſtück wird vorläufig auf dem Amboſe ſo weit, als möglich, fertig geſchmiedet, dann in das Geſenk gelegt und überhämmert. Die vom Hammer getroffene Seite iſt natürlich die Grundfläche der runden Scheibe, in welche die Schraubenmutter an einem Ende ausgeht. Der Boden des Geſenkes muß ein Loch haben, damit man die vollendete Mutter mittelſt eines Stiftes von unten nach oben herausſtoßen kann. Ein dreieckiges Stäbchen. Das Geſenk enthält eine Einkerbung, die durch zwei ſchräg zuſammenlaufende Flächen gebildet wird. Die dritte, offene Seite trifft der Hammer. Ein halbrundes Stäbchen. Das Geſenk enthält die Vertiefung, der runden Seite des Stückes entſprechend; die flache Seite bildet ſich durch die Hammerbahn. Nach dem Geſagten ergiebt ſich leicht, in welchen Fällen die Geſenke zweitheilig ſeyn müſſen. Obertheil und Untertheil ſind einander gleich, wenn der hervorzubringende Gegenſtand ſymmetriſch iſt. Der einfachſte Fall iſt das Schmieden eines glatten runden Stabes. Das Geſenk, welches hierzu dient (Rundgeſenk) enthält im Untertheil und eben ſo im Obertheil eine etwas weniger als halbcylindriſche Höhlung; das Eiſen wird nach jedem

Schlage gedreht und nach und nach auch durch das Geſenk fortgerückt, wenn der zu formende Theil länger iſt, als das Geſenk. Das Schmieden des Rundeiſens auf den Eiſenhämmern gehört hierher. Iſt ein rundes Eiſenſtück mit Reifen und dergleichen verziert, oder mit einem kugelförmigen Kopfe, mit einer Ausbauchung, einem Wulſte u. dergl. verſehen, ſo entſteht hierdurch bloß eine leicht begreifliche Verſchiedenheit in der Geſtalt der Geſenkhöhlung. Grobe Schrauben können gleichfalls auf ſolche Weiſe im Geſenke geſchmiedet werden. Flache Gegenſtände aber, welche in zweitheiligen Geſenken geſchmiedet werden, geſtatten weder, noch erfordern ſie eine Drehung. Ein Beiſpiel dieſer Art iſt bei der Verfertigung des damascirten Stahles vorgekommen; andere ſind der Schaft eines Schlüſſels ſammt dem Barte, der Ring oder die Raute eines Schlüſſels u. dergl. mehr.

10) Das Schweißen. Die Verbindung verſchiedener Eiſenſtücke zu einem Ganzen und die Vereinigung zweier Enden eines nämlichen Stückes kommen bei'm Schmieden ſo oft vor, daß die Schweißbarkeit des Eiſens nicht nur eine höchſt willkommene, ſondern gerade jene Eigenſchaft iſt, durch welche allein das Schmieden eine ſo ausgedehnte Anwendung erhält und die Verarbeitung des Schmiedeeiſens ihre ungemeine Wichtigkeit erlangt hat. Auch Stahl mit Stahl und Eiſen mit Stahl wird eben ſo oft durch Schweißen vereinigt. Das Anſtählen, Vorſtählen, Verſtählen eiſerner Werkzeuge u. dergl. iſt eine Arbeit von der größten Wichtigkeit. Man beabſichtigt dabei nicht nur Koſtenerſparung, indem man die Stücke bloß theilweiſe aus Stahl macht, ſondern ein anderer weſentlicher Vortheil beſteht darin, daß die Werkzeuge nach dem Härten einerſeits die Feſtigkeit und Unzerbrechlichkeit des Eiſens, andererſeits an den Stellen, wo dies nöthig iſt, die ganze Härte des Stahles beſitzen. Hartes (kohlenſtoffreicheres) Eiſen ſchweißt weniger leicht, als weiches; der Stahl im Allgemeinen ſchwerer, als Eiſen; der Gußſtahl in'sbeſondere am ſchwierigſten und mancher Gußſtahl gar nicht. Im Ganzen iſt die Schweißhitze des Stahles geringer, als die des Eiſens, und dieſer Umſtand muß ſehr berückſichtigt werden, wenn die Schweißung überhaupt gelingen und dabei der Stahl nicht durch zu große Hitze ſeine Güte verlieren (verbrennen) ſoll. Uebrigens ſind raſche Erhitzung, möglichſt vollkommener Ausſchluß der Luft von dem im Feuer liegenden Eiſen und Stahl, und zweckmäßige Geſtaltung der zu vereinigenden Theile, weſentliche Bedingungen zu einer vollkommeren Schweißung. Man beſtreuet daher die in's Feuer gebrachten Arbeitsſtücke mit Sand (Schweißſand) oder zerriebenem Lehm, der mit dem Glühſpane der Eiſenoberfläche zuſammenſchmilzt und eine gefloſſene Schlacke bildet, durch welche die Luft abgehalten wird. Bei Stahl, vorzüglich Gußſtahl, wird ſtatt des Schweißſandes zerſtoßenes Glas oder geſchmolzener und gepulverter Borax angewendet, weil Sand zu ſtrengflüſſig für die geringere Schweißhitze

des Stahles iſt. Den Theilen, welche zu vereinigen ſind, giebt man eine ſolche Geſtalt, daß ſie ſich auf einer nicht zu kleinen Fläche berühren, und zugleich die Hammerſchläge bequem und wirkſam in der erforderlichen Richtung angebracht werden können. Schon vor dem Erhitzen vereinigt man ſie, wo möglich, ſo, daß ſie zuſammenhalten und — aus dem Feuer gezogen — ohne Zeitverluſt gehämmert werden können. Nur bei'm Zuſammenſchweißen von Gußſtahl mit Eiſen iſt es vorzuziehen, beide abgeſondert (den Stahl wenig über das helle Rothglühen, das Eiſen bis zum ſtarken Weißglühen) zu erhitzen und dann erſt zuſammenzulegen, weil man auf dieſe Weiſe beſſer im Stande iſt, jedem Theile die für ihn geeignete Hitze zu geben. Folgende Andeutungen über einzelne Beiſpiele werden das Verfahren bei'm Schweißen näher erläutern. — Um zwei Stäbe aneinander zu ſchweißen, legt man ihre Enden (entweder ohne Vorbereitung, oder nachdem man ſie platt ſchaufelförmig geſchmiedet hat, — abfinnen) ſchweißwarm übereinander und ſchmiedet ſie ſo lange aus, bis das Ganze an der Schweißſtelle nur noch die Dicke eines einzelnen Stabes beſitzt. — Einen Ring bildet man aus einem geraden Stabe, den man an beiden Enden dünner ausſtreckt und über dem Horne des Amboſes oder über einem Dorne zuſammenbiegt, worauf die einander überragenden (aufeinanderliegenden) Enden ſchweißwarm zuſammengehämmert werden. Man kann auch das eine Ende gabelartig aufhauen und das andere Ende zwiſchen die beiden Zacken legen. Mit großer Geſchicklichkeit und Aufmerkſamkeit gelingt es, ſelbſt Röhren von dünnem Eiſenbleche zu ſchweißen, obgleich hierbei die Gefahr des Verbrennens ſehr groß iſt. Man beſtreut die übereinandergelegten Kanten mit einem Gemenge von Kochſalz und Holzaſche, oder mit Borax, der geſchmolzen, mit dem zehnten Theile Salmiak vermengt, gepulvert und noch mit gleichviel ungelöſchtem Kalke verſetzt wird, erhitzt in der Eſſe und hämmert die Schweißſtelle auf dem Horne des Amboſes. Röhren und Ringe können auch ſtumpf zuſammengeſchweißt werden, d. h. ſo, daß die Enden oder Kanten des im Cirkel gebogenen Eiſens ſich berühren, ohne übereinander zu liegen, wenn man ſie, auf dem Dorne ſteckend, zwiſchen den zwei Theilen eines Rundgeſenkes bearbeitet, wobei die Kanten nicht voneinander weichen können, vielmehr ſtark zuſammengepreßt werden. Um einen Ring auf einen runden Stab zu ſchweißen (etwa zur Bildung des Kopfes an einem Bolzen), biegt man ein Eiſenſtäbchen ringartig, doch ohne den Ring ganz zu ſchließen, ſtaucht das Ende des runden Stabes ein Wenig, ſchiebt den Ring auf und bewirkt durch Hammerſchläge gleichzeitig deſſen Schließung und Befeſtigung. — Eine ebene Fläche, z. B., die Bahn eines Hammers, kann auf verſchiedene Weiſe verſtählt werden. Entweder wird die aufzuſchweißende Stahlplatte an ein paar Stellen, durch Einhauen mit dem Meißel, mit hervorſpringenden Zacken verſehen,

kalt auf das glühende Eiſen geſchlagen, wo ſie mittelſt jener Zacken vorläufig feſthält, nun ſchweißwarm gemacht und überhämmert. Oder man ſchlägt durch den Mittelpunct der Stahlplatte ein Loch, in die Eiſenfläche eine Vertiefung, treibt in beide einen gezackten ſtählernen Nietnagel, um die Anheftung zu bewirken, und ſchweißt dann wie gewöhnlich. Beide Methoden gewähren aber keine ſehr feſte Verbindung, ſo daß ſich der Stahl durch die Erſchütterungen bei'm Gebrauche des Hammers ziemlich leicht wieder ablöſ't. Daher iſt es am beſten, mittelſt eines viereckigen Durchſchlages mehrere pyramidaliſche Vertiefungen im Eiſen zu bilden und in dieſe eben ſo viele ſtählerne Pflöcke einzutreiben, welche ſich ſodann bei'm Ueberhämmern ihrer herausragenden Enden breit ſtauchen und zu einer mit dem Eiſenkörper auf das Feſteſte zuſammenhängenden Platte verſchweißen. — Die Finne eines Hammers wird mit dem Schrotmeißel aufgehauen; in den auseinandergetriebenen Spalt wird das ſchneidige Ende eines ſtählernen Keiles eingeſchoben und dann die Schweißung verrichtet. — Eine Axt wird aus einer Eiſenſtange gebildet, die man an beiden Enden etwas dünner ausſchmiedet und dann zuſammenbiegt, um das Oehr oder den Ring zu bilden; zwiſchen die Enden wird ein Stahlſtück gelegt, das Ganze geſchweißt und ſo die verſtählte Schneide hervorgebracht. Bei ſchneidenden Werkzeugen, die nur von einer Seite her angeſchliffen werden (wie Beile, Hobeleiſen, Lochbeitel der Tiſchler u. ſ. w.), wird auf der Seite, an welcher die Schneide zu liegen kommt, eine dünne Stahlplatte ohne weitere Vorbereitung aufgelegt und angeſchweißt. Die Dicke des Werkzeuges beſteht dann zum Theil aus Eiſen, zum Theil aus Stahl, aber das Anſchleifen geſchieht immer auf der Seite des Eiſens. — Schneid-Inſtrumente, welche zweiſeitig angeſchliffen werden, ſo daß die Schneide in die Mitte der Dicke fällt, ſtählt man, wenn ſie dick ſind, nach Art einer Hammerfinne oder einer Axt vor; ſind ſie dünn (wie, z. B., die Stechbeitel der Tiſchler, große Scheeren und Meſſer), ſo macht man den der Schneide zunächſt liegenden Theil ganz von Stahl, das Uebrige von Eiſen, legt beides etwas übereinander und ſchweißt. — Bei einigen ſtählernen Inſtrumenten wird oft wenigſtens die Angel (das im Hefte oder Griffe ſteckende Ende) aus Eiſen gemacht, um mehr Zähigkeit und Widerſtand gegen das Abbrechen zu erlangen; ſo, z. B., bei den Säbelklingen. Man ſchmiedet hier die Angel als ein gerades Stäbchen aus, biegt es in Form eines Winkels zuſammen, legt zwiſchen beide Enden die Klinge und ſchweißt alles zuſammen. Wenn eine Schweißung gut gelungen iſt, ſo bemerkt man an der Verbindungsſtelle entweder gar keine Spur von ehemaliger Trennung oder höchſtens eine feine ſchwärzliche Linie (Schweißnaht). Wo Stahl und Eiſen nebeneinander liegen, erkennt man jedoch auf der blanken Fläche den erſtern durch ſeine mehr gelblich- oder röthlichgraue Farbe,

welche gegen die rein graue des Eiſens bei aufmerkſamer Betrachtung etwas abſticht. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 165 ꝛc.)

Schneidewaaren nennen wir hier die vorzüglichſten ſchneidigen Werkzeuge, die, bei allen Verſchiedenheiten der Form, hinſichtlich der Herſtellung viel Gemeinſames haben. Faſt nur die kleinſten Schneidewerkzeuge, z. B., Federmeſſer-Klingen, kleine Scheeren, feine chirurgiſche Inſtrumente, werden ganz aus Stahl verfertigt, wogegen bei den übrigen gewöhnlich der Hauptkörper aus Eiſen beſteht und bloß an der Stelle der Schneide Stahl vorgeſchweißt wird. Die Hauptoperationen bei der Darſtellung ſchneidender Geräthe ſind: das Schmieden nebſt dem Verſtählen, wodurch den Stücken die rohe Form gegeben wird; das Härten und Anlaſſen, meiſtentheils bis zur ſtrohgelben Farbe; das Schleifen auf naſſen, umlaufenden Steinen, um ſowohl die Oberfläche blank zu machen, als die Geſtalt völlig auszubilden und der Schneide ihre Schärfe zu geben. Weniger grobe Gegenſtände werden meiſt ſchon vor dem Härten mit der Feile ſorgfältiger ausgearbeitet; jedenfalls aber nach dem Härten, Anlaſſen und Schleifen nachgeſchmirgelt und endlich mit Kalk, Zinnaſche, Polirroth u. ſ. w. polirt. Um einen ſchönen Glanz anzunehmen, müſſen ſie entweder ganz aus Stahl beſtehen, oder durch Einſetzen gehärtet werden, denn nur harter Stahl läßt ſich vollkommen ſchön poliren, nicht aber Eiſen, ſelbſt nicht weicher Stahl. 1) Beile und Aexte werden theils unter dem Waſſerhammer, theils durch Schmieden aus freier Hand durch eigene Arbeiter, welche Hackenſchmiede, Blankſchmiede heißen und außerdem mehrere ähnliche Geräthe, Schaufeln u. dergl. liefern, angefertigt. Die Axt, zuweilen auch Hacke genannt, unterſcheidet ſich von dem Beile durch ihren längeren Stiel, hauptſächlich aber durch die geringere Breite an der Schneide und durch den Umſtand, daß ihre Schneide von beiden Seiten gleichförmig zuläuft und ſich alſo in der Mitte der Dicke befindet, wogegen das Beil nur auf einer Seite ſchräg angeſchliffen iſt, folglich deſſen Schneide ganz auf die andere Fläche zu liegen kommt. Uebrigens bieten beiderlei Werkzeuge, nach den verſchiedenen Zwecken ihrer Anwendung und nach localen Gewohnheiten, zahlreiche Abweichungen an Geſtalt und Größe dar, deren Auseinanderſetzung nicht hierher gehört. Der hintere, rohrartige Theil der Axt und des Beiles, worin der hölzerne Stiel befeſtigt wird, heißt die Haube, und die flache Hinterſeite der Haube, welche der Schneide gerade entgegengeſetzt iſt, wird die Platte genannt. — Bei der Verfertigung der Axt wird eine Eiſenſtange von angemeſſener Länge und Dicke an beiden Enden dünner ausgeſchmiedet und dann zuſammengebogen, ſo daß der mittlere Theil die Haube bildet, deren Loch man mit einem Dorne vollſtändig ausbildet. Die Schneide entſteht durch das Zuſammenſchweißen der aufeinanderliegenden dünnen Enden, wo man eine Stahlplatte entweder zwiſchen das noch

offene Eiſen einſchiebt, oder von außen auf beiden Seiten herumlegt und in beiden Fällen feſt damit verſchweißt. Bei dem Beile wird der Stahl jederzeit von außen, und zwar nur auf einer Seite, aufgeſchweißt, nämlich dort, wo die ebene Fläche des Werkzeuges iſt, ſo daß die Zuſchärfung immer von der Seite des Eiſens her geſchieht. Auch die Platte wird oft verſtählt, indem man dieſes Theiles zum Einſchlagen von Nägeln ſich bedient, alſo das Beil ſtatt eines Hammers gebraucht. Das Härten, Anlaſſen und Blankſchleiſen ſind die Vollendungs-Arbeiten. 2) Meſſer und Scheeren werden in den feineren Sorten ganz aus Stahl verfertigt; bei den anderen beſteht die Schneide mit den zunächſt daran liegenden Theilen aus Stahl, das Uebrige aus Eiſen. Sehr geeignet zu großen Schneidwerkzeugen iſt ein durch Schweißen gebildetes Gemenge von Eiſen und Stahl, welches man dadurch erhält, daß man mehrere Schienen von Eiſen und von Stahl abwechſelnd aufeinanderlegt, zuſammenſchweißt und zu einer Stange ausſtreckt. In einer ſolchen Maſſe wird die Sprödigkeit, welche der Stahl bei'm Härten annimmt, durch die Zähigkeit des Eiſens gemildert; aber freilich iſt nie eine ſo feine und ſo ſcharfe Schneide zu erhalten, als bei Klingen, welche ganz aus Stahl gemacht ſind. Die gänzlich aus Stahl beſtehenden Meſſerklingen erfordern bei der Verfertigung die einfachen und gewöhnlichen Handgriffe des Schmiedens. Das Ende einer Stahlſtange wird in der Rothglühhitze breit und ſpitzig ausgeſchmiedet, wie es die Geſtalt der Klinge erfordert, wobei man dem Rücken ſeine gehörige Stärke giebt und der Schneide wenigſtens noch ¼ Linie Dicke läßt. Hierauf trennt man durch Abhauen die Klinge von der Stange, indem man an erſterer einen Theil ſitzen läßt, welcher groß genug iſt, um die Angel, oder bei Einlegemeſſern, den ſogenannten Druck, zu bilden. Die Ausarbeitung dieſes Theiles geſchieht in der zweiten Hitze; denn, wo möglich, muß das Schmieden der Klinge ſelbſt in einer einzigen Hitze beendigt ſeyn, um den Stahl zu ſchonen. Bei Meſſern, welche zwiſchen Angel und Klinge eine ſogenannte Scheibe haben, wird dieſe durch Anſetzen auf dem Amboſe hervorgebracht, dann wohl auch noch in dem ſogenannten Stemmeiſen mittelſt eines ſtählernen Stempels vollendet. Das erſtere iſt ein in einem Holzklotze aufrechtſtehendes, oben verſtähltes Eiſen, welches ein ſenkrechtes, ſchmales Loch enthält. In dieſes Loch wird die Klinge geſteckt, ſo daß die Scheibe aufſitzt; dann ſetzt man den zur Aufnahme der Angel ausgehöhlten Stempel auf und giebt ihm ein paar Hammerſchläge, wodurch die Scheibe zwiſchen dem Stemmeiſen und dem Stempel die gehörige Geſtalt erhält. Bei'm Schmieden der Klingen wird auch die Firma der Fabrik mittelſt eines Stempels aufgeſchlagen. An Einlegemeſſern wird das Loch für den Stift, um welchen die Klinge bei'm Auf- und Zumachen ſich bewegt, mittelſt eines Durchſchlages hervorgebracht. — Bei gewöhnlichen Klin-

gen wird ein Stahlſtück geſchmiedet, hufeiſenförmig zuſammengebogen, zwiſchen daſſelbe ein Eiſenſtab eingelegt und damit zuſammengeſchweißt, worauf man der Klinge, wie oben, ihre Geſtalt giebt. Die Seite, wo die Umbiegung des Stahles liegt, wird zur Schneide ausgearbeitet. Die Angel entſteht aus einem Theile des Eiſens, welchen man bei'm Abhauen an der Klinge ſitzen läßt. Nachdem die geſchmiedeten Meſſerklingen durch Abfeilen blank gemacht und zugleich hinſichtlich ihrer Geſtalt vollkommener ausgebildet ſind, werden ſie gehärtet, indem man ſie rothglühend in Waſſer taucht und bis zum gänzlichen Erkalten darin herumbewegt. Das Anlaſſen wird vorgenommen, nachdem man die gehärteten Klingen mit einem Handſchleifſteine einigermaaßen blank gemacht hat, um die Anlauffarben beobachten zu können. Auf glühenden Kohlen das Anlaſſen vorzunehmen, iſt, weil die Erhitzung leicht ungleichmäßig ausfällt, kein empfehlenswerthes Verfahren; weit vorzüglicher iſt die Anwendung der Metallbäder. Die zweckmäßigſte Hitze zum Anlaſſen der Tiſch- und Tafelmeſſer iſt diejenige, bei welcher die gelbe Farbe ſehr merklich in Roth überzugehen anfängt. Haben ſich die Klingen bei'm Härten verzogen, ſo richtet man ſie jetzt durch vorſichtige Schläge mit dem Hammer auf einem Amboſe wieder gerade. Hiernach folgt das Schleifen auf umlaufenden naſſen, zuerſt gröberen, dann feineren Schleifſteinen, wobei man das Meſſer parallel mit der Achſe des Steines hält, und um es feſter zu haben, mit einem hölzernen Schleifhefte verſieht; das Schmirgeln auf einer hölzernen, aus Nußbaum- oder Mahagoniholz gemachten, gleich dem Schleifſteine umgedrehten Scheibe; endlich das Poliren mit Kalk, Polirroth oder Zinnaſche und Oel oder Branntwein auf einer belederten Scheibe, wie bei'm Schleifen und Poliren näher auseinandergeſetzr worden iſt. Die Schneide iſt nach allen dieſen Arbeiten nicht vollkommen ſcharf, ſondern durch das Schleifen mehr oder weniger umgelegt, d. h., mit einem Grathe verſehen. Um dieſen wegzuſchaffen, dient das Abziehen auf einem Hand-Oelſteine, welches die letzte Arbeit iſt. — Gabeln werden wie die Meſſer verfertigt, mit denjenigen leicht begreiflichen Abänderungen bei'm Schmieden, welche der Unterſchied in der Geſtalt nothwendig macht. In dem vorderſten, platt und ſchaufelartig geſchmiedeten Theile der Gabel bildet man durch Einhauen mit dem Meißel die Zacken, deren Zwiſchenräume mit der Gabelfeile ausgearbeitet werden. Das Schleifen der Gabeln geſchieht zum Theil aus freier Hand mit einem Oelſteine, das Schmirgeln und Poliren auf Bürſtenſcheiben, letzteres auch mittelſt des Polirſtahles. — Federmeſſer werden wie andere Meſſerklingen behandelt, von welchen ſie ſich weſentlich nur in der Größe unterſcheiden. Sie beſtehen jederzeit aus Stahl. Die größte Sorgfalt und Kunſtfertigkeit erfordert die Verfertigung guter Raſirmeſſer. Es kommt bei denſelben auf vorzüglich gute Beſchaffenheit des Stahles, auf eine

angemeſſene Härtung und auf die Feinheit der Schneide an. Das Schmieden der Klingen muß bei ſchwacher Rothglühhitze geſchehen, damit der Stahl nicht im mindeſten verbrenne; in einer Hitze muß die Klinge ausgeſtreckt und abgehauen, in der zweiten muß ſie vollendet werden; mehr als dieſe zwei Hitzen wendet ein guter Arbeiter nicht an. Das Hämmern wird bis zur völligen Abkühlung fortgeſetzt, wodurch der Stahl eine ausgezeichnete und der Schneide ſehr günſtige Dichtigkeit gewinnt. Man befeilt hierauf die Klingen, erhitzt ſie bis zum kirſchrothen Glühen und härtet in Waſſer, wobei man ſie, um der Entſtehung von Härteriſſen an der Schneide vorzubeugen, mit dem Rücken voraus, eintaucht und bis zum gänzlichen Erkalten im Waſſer bewegt. Das Ende der Klinge, welches zur Befeſtigung in der Schale dient (der Druck), wird nicht gehärtet. Bei'm Erhitzen legt man die Klinge ſo in das Feuer, daß die Schneide nach oben ſteht. Die zum Anlaſſen der Raſirmeſſer geeignete Farbe iſt die gelbe in ihren verſchiedenen Abſtufungen, deren Auswahl ſich nach der durch Erfahrung bekannten Beſchaffenheit des Stahles richtet. Das nun folgende Schleifen geſchieht auf drei Schleifſteinen nach der Reihe; der erſte und größte dient nur, um die Klingen blank zu machen, die Flächen zu ebenen, ſo wie den Rücken und den Druck auszubilden; der zweite Stein iſt kleiner und höhlt die Flächen des quer daran gehaltenen Meſſers aus; der letzte und kleinſte, von meiſt nur 5 oder 6 Zoll im Durchmeſſer, vollendet die Aushöhlung und macht die Schneide gehörig dünn. Zum Poliren dient Schmirgel, dann Zinnaſche oder Polirroth auf Lederſcheiben mit Oel. Die Scheibe, worauf man den Rücken polirt, enthält rund um die Peripherie eine Rinne, in welche die Convexität des Meſſerrückens paßt; die Flächen der Klinge werden auf einer Scheibe polirt, deren Durchmeſſer jenem des letzten Schleifſteines gleich iſt, damit die Aushöhlung des Meſſers genau auf die Krümmung der Scheibe paßt. Abgezogen werden die Raſirmeſſer zuerſt auf Handſteinen, wie andere Meſſer, dann aber noch überdies auf dem Abziehriemen. Das Abziehen auf dem Steine muß mit der äußerſten Sorgfalt vorgenommen werden, um der Schneide alle mögliche Feinheit zu ertheilen. Sehr zweckmäßig bedient man ſich dreier Steine von zunehmender Feinheit nacheinander. Der erſte kann ein Waſſerſtein, d. h., ein ſehr feinkörniger Sandſtein, ſeyn und eine etwas bogenförmige (convexe) Oberfläche beſitzen. Der zweite Stein, mit ebener Fläche, iſt ein levantiſcher Oelſtein oder der bekannte gelbe Raſirmeſſer-Schleifſtein, der, gleich jenem, mit Oel gebraucht wird. Der letzte Stein iſt blauer, feinkörniger Schiefer, auf dem man das Abziehen mit Waſſer verrichtet. Die höchſte Verfeinerung der Schneide wird durch das Abziehen auf dem Abzieh- oder Streichriemen erlangt, einem bekannten Werkzeuge, welches man auch bei'm Gebrauche der Raſirmeſſer anwendet. Die

Streichriemen haben gewöhnlich zwei mit Leder beſpannte Flächen, von welchen die eine mit Polirroth, die andere mit geſchlämmtem Reißblei (beide Pulver mit Oel oder Talg angemacht) eingerieben iſt. Die rothe Seite wird zuerſt, die ſchwarze ſpäter angewendet. Das Leder iſt Kalbleder oder Juften und wird auf der Fleiſchſeite gebraucht. Die Geſtalt und Einrichtung der Abziehriemen unterliegt mancherlei Verſchiedenheiten. Ein vollkommen abgezogenes Raſirmeſſer ſchneidet ein aufrecht frei gehaltenes Menſchenhaar, ohne es zu biegen, bei der erſten leichten Berührung ab; gewöhnlich prüft man die Güte der Schneide durch leiſes Aufſetzen und Hinziehen auf dem Finger, wobei eine aus der Erfahrung bekannte, nicht zu beſchreibende Empfindung entſteht, wenn die gehörige Schärfe vorhanden iſt. Als Verzierung, welche auf die Güte durchaus keinen Einfluß hat, giebt man zuweilen den Raſirmeſſern eine Art oberflächlicher Damascirung, welche von zweierlei Art iſt und in beiden Fällen dadurch erzeugt wird, daß man die Stahlfläche theilweiſe mit Oel benetzt und dann in Scheidewaſſer taucht; letzteres ätzt die nicht fetten Stellen matt, läßt aber die geölten unverändert. Wir haben weiter vorne bei der Stahlbereitung (Bd. I., S. 599) näher von dieſer Damascirung geredet. Die Verfertigung der Scheeren gehört zu den ſchwierigeren Arbeiten des Meſſerſchmiedes. Es iſt nothwendig, daß die Scheerenblätter vollkommen einerlei Härte haben, damit nicht das eine die Schneide des andern verderbe, daß die Schneiden fein und dauerhaft ſind, endlich daß bei'm Schließen der Scheere in jedem Augenblicke die vollkommenſte Berührung zwiſchen den Schneiden an jener Stelle vorhanden ſey, wo ſie eben ſich kreuzen, ohne daß auf den übrigen Puncten eine unnöthige Reibung der Blätter ſtattfinde. Dieſer letztere Zweck wird bekanntlich dadurch erreicht, daß die inneren Flächen der Blätter nicht eben, ſondern der Länge nach etwas hohl gemacht werden. — Große Scheeren verfertigt man aus Eiſen und verſtählt ſie an den Schneiden. Man ſchneidet zu dem Ende an einem Eiſenſtabe ein flaches Stück von der Länge eines Scheerenblattes aus, legt auf die innere Seite ein Stück Stahl, ſchweißt daſſelbe mit dem Eiſen zuſammen und bildet endlich das Blatt ſo weit aus, als dieſes mittelſt des Hammers möglich iſt. Das Nämliche gilt von dem Schilde, d. h., jenem flachen Theile, durch welchen das Niet oder die Schraube der Scheere geht. Dort, wo das Schild ſich an den Griff oder die Stange anſchließt, wird durch Anſetzen auf der Kante des Amboſes der Schluß gebildet, nämlich ein ſtufenartiger Abſatz, mit welchem die beiden Theile der Scheere aneinanderſtoßen, wenn letztere ganz geſchloſſen iſt. Für den Ring oder Griff wird die Fortſetzung der Eiſenſtange gehörig dünn und rund ausgeſtreckt, dann in beſtimmter Entfernung vom Schilde abgehauen, auf dem Horne des Amboſes rund oder oval gebogen und endlich zur Schließung des Ringes geſchweißt. Die

Ringe an kleinen Scheeren werden dagegen durch Lochen dargeſtellt, wobei die Schweißung wegfällt. Es wird nämlich das Eiſen ſcheibenförmig ausgeſchmiedet, mittelſt eines runden Durchſchlages von beiden Seiten her gelocht und der ſo entſtandene, noch unförmige Ring auf der Spitze des Amboshornes zur richtigen Geſtalt fertig geſchmiedet. Nunmehr feilt man die Theile der Scheere einzeln aus, bohrt darin das Loch für das Niet oder die Schraube; ſetzt die Scheere mittelſt eines falſchen (nur vorläufig dienlichen) Nietes zuſammen und befeilt ſie vollends im Ganzen. Langen Blättern wird hierauf durch behutſames Biegen im Schraubſtocke jene einwärts hohle Krümmung gegeben, von welcher oben die Rede war, wogegen man kurze und kleine Scheeren bloß nachher durch das Schleifen aushöhlt. — Bei'm Härten faßt man die Scheere an den Ringen mit einer Zange, läßt ſie im ruhigen oder wenig angefachten Eſſenfeuer rothglühend werden und taucht ſie dergeſtalt in das Waſſer, daß beide Blätter gleichmäßig abgekühlt werden, gleichwie ſie durch das angezeigte Verfahren einen möglichſt gleichen Hitzegrad erlangt haben müſſen. Die Farbe, bei welcher die Scheeren angelaſſen werden, iſt die ſtrohgelbe oder goldgelbe. — Nach dem Härten und Anlaſſen werden die Blätter auf dem Schleifſteine geſchliffen, wobei man die hohle Krümmung der inneren Flächen zu bewahren und ſelbſt zu verbeſſern trachten muß. Die weitere Behandlung durch Schmirgeln und Poliren iſt mit jener der Meſſerklingen übereinſtimmend, nur daß ſie bei den Scheeren theilweiſe, namentlich an den Griffen, mittelſt Bürſtenſcheiben und ſelbſt mittelſt Schmirgel- und Polirhölzern, auch wohl mittelſt des Polirſtahles, aus freier Hand vorgenommen werden muß. Der Grath an den Schneiden wird durch Abziehen auf einem Hand-Oelſteine entfernt. Die endliche Anbringung des bleibenden Nietes, oder der ſtatt deſſen dienenden Schraube, erklärt ſich von ſelbſt. Kleine Scheeren hat man neuerlich, mit Erſparung des Schmiedens, von ſtarkem, gewalzten Stahlbleche verfertigt, aus welchem, mittelſt des Durchſchnittes, jedes Blatt ſammt ſeinem Griffe durch einen einzigen Stoß dargeſtellt wurde. Die Ausarbeitung mit der Feile, das Härten, Anlaſſen, Schleifen und Poliren bleiben wie ſonſt. — Gußeiſerne Scheeren, die man in England verfertigt, und welche nach dem Guſſe keiner weiteren Bearbeitung als des Schleifens und Polirens bedürfen, können den ſtählernen an Güte nie gleichkommen. 3) **Chirurgiſche Inſtrumente**, beſonders die verſchiedenen Arten von Meſſern und Scheeren, werden nach den im Vorigen ſchon enthaltenen Verfahrungsarten dargeſtellt, und es kann demnach hier, ohne in ein dem Zwecke unangemeſſenes Detail einzugehen, nichts weiter darüber geſagt werden. Mehr als irgendwo iſt bei dieſen Geräthen die äußerſte Sorgfalt im Betreff der Auswahl des Stahles, der richtigen Geſtalt, des Härtens und Anlaſſens, des Schleifens und Polirens nothwen-

dig. 4) **Blanke Waffen** nennt man die Säbel- und Degenklingen, Bajonette, Rappiere, Dolche und Piken oder Lanzen zuſammen. Die Folge der Arbeiten bei der Fabrication dieſer Gegenſtände iſt dieſelbe, wie für die Meſſer und ähnliche Schneidewerkzeuge; demnach ſind die Operationen: a) das Schmieden, b) das Ausfeilen, c) das Härten und Anlaſſen, d) das Schleifen und Poliren. Das Material zu den **Säbelklingen** iſt ein durch Gerben oder Raffiniren dargeſtelltes Gemenge von Eiſen und Stahl, welches erhalten wird, indem man eine Eiſenſtange zwiſchen zwei Stahlſtangen legt, ſie zuſammenſchweißt, das Ganze in zwei gleich lange Theile zerhauet, dieſe wieder aufeinander legt und ſchweißt. So kommt eine doppelte Stahlſchicht in die Mitte zu liegen, was nachher zur Bildung der Schneide nothwendig iſt. Eine Schiene dieſer Art muß etwa zwei Drittel der Länge und Breite, dagegen das Anderthalbfache der Dicke einer Klinge beſitzen; eine einzige Hitze iſt mehr als hinreichend, um die Schienen aus einer gegerbten Stange zu ſchmieden. Die erſte nun folgende Arbeit iſt die Verfertigung der **Angel**, welche in zwei Hitzen an der Schiene feſtgeſchweißt und aus dem Groben bearbeitet werden muß. Man bildet die Angel aus einem ungefähr 1 Zoll breiten und 3 bis 4 Linien dicken Eiſenſtabe, der zur Form eines < gebogen wird, worauf man die Schiene dazwiſchenſteckt und ſchweißt. Das Eiſen ſoll nicht über 1½ Zoll weit in die Klinge hinein ſich erſtrecken. Man macht die Angel von Eiſen, um das Abſpringen derſelben bei heftigen mit der Klinge geführten Schlägen zu vermeiden; wenn indeſſen, nach der oben angegebenen Art, die Mengung aus Stahl und Eiſen gut bereitet iſt, ſo kann man ohne Gefahr die Angel aus der Schiene ſelbſt, durch Anſetzen, bilden. Das **Aus-** oder **Vorſchmieden** der Klinge, um derſelben ihre Geſtalt aus dem Groben zu geben, erfordert höchſtens fünf Hitzen, drei für den Theil von der Angel bis zur Spitze und zwei für die Spitze (d. h., den vorderſten, 6 bis 8 Zoll langen Theil, welcher zweiſchneidig iſt). Die vorgeſchmiedete Klinge iſt zwar ſchon keilförmig, nämlich vom Rücken nach der Schneide hin dünner zulaufend; aber es fehlen ihr noch die rinnenartigen Aushöhlungen auf beiden Flächen, durch welche die nöthige Leichtigkeit entſteht. Dieſe Aushöhlungen werden mittelſt Ober- und Unter-Stempel, welche beide mit einer abgerundeten Bahn verſehen ſind, hervorgebracht. Der Unterſtempel wird, gleich dem Untertheile eines Geſenkes, in dem Amboſe angebracht; der Schmied legt darauf die Klinge, ſetzt auf dieſe den hammerähnlichen, an einem hölzernen Stiele angebrachten Oberſtempel und läßt ſeinen Gehilfen mit dem großen Hammer die nöthigen Schläge anbringen, während er nach jedem Schlage die Klinge ein Wenig ihrer Länge nach zwiſchen den Stempeln fortbewegt. Das Ausſchlagen der Aushöhlungen erfordert gewöhnlich drei Hitzen. Hierauf wird (von dem Schmiede allein)

der Klinge die Schneide gegeben, indem man ſie auf die ſchräge Oberfläche eines im Amboſe angebrachten Abreifſtempels legt und mit dem Hammer dünn austreibt; drei oder vier Hitzen dienen dazu nothwendig. Das Aushämmern der Schneide bewirkt zugleich, vermittelſt der hier ſtattfindenden Ausdehnung, die Krümmung der Klinge, wenn dieſe erfordert wird; bei geraden Klingen muß durch zweckmäßige Gegenſchläge die Krümmung verhindert werden. Die Beendigung des Schmiedens geſchieht durch völlige Ausbildung der Angel, wozu eine Hitze mehr als genügend iſt. Nach allem Vorſtehenden ergiebt ſich, daß eine Säbelklinge ungefähr funfzehn Mal in das Feuer kommen muß, bevor ſie als fertig geſchmiedet abgeliefert werden kann. Die Klingen werden nun mit einer Vorfeile oder, beſſer, auf dem Schleifſteine von den vorhandenen gröberen Unebenheiten befreit und kalt mit dem Hammer gerade gerichtet. Um das Härten zu verrichten, erhitzt man ſie gleichmäßig zum Rothglühen, ſchiebt ſie ſehr ſchnell durch eine Maſſe angefeuchteten Hammerſchlages und taucht ſie endlich, die dickſten Theile (alſo Rücken und hinteres Ende) voraus, in kaltes Waſſer. Das Anlaſſen geſchieht auf glühenden Kohlen und bis zum Erſcheinen der gelben Farbe, worauf man die noch heißen Klingen mit dem Hammer gerade richtet, inſofern ſie bei'm Härten ſich verzogen haben. Damit nicht während des Richtens die Klingen zu kalt werden, thut man am beſten, dieſelben auf zwei Mal anzulaſſen und zu richten, nämlich zuerſt die eine Hälfte, dann die andere. Dabei iſt es nothwendig, eine kurze Strecke in der Mitte gar nicht in das Feuer zu bringen, weil dieſelbe durch Mittheilung von den beiden Enden her hinlängliche Hitze empfängt. Nach dem Härten und Anlaſſen werden die Klingen auf naſſen Steinen geſchliffen, und zwar zuerſt die ebenen Flächen und der Rücken, dann die Schneide, endlich die Aushöhlungen. Die Flächen und der Rücken werden auf 6 bis 7 Fuß großen, 9 Zoll dicken Sandſteinen, welche gegen 200 Umläufe in der Minute machen, der Quere nach geſchliffen, d. h., ſo, daß die Klinge parallel zur Achſe des Steines gehalten wird. Auf die Klinge wird, zu größerer Bequemlichkeit, ein danach geformtes, 1 Zoll dickes Holz gelegt, ſammt welchem ſie der Schleifer mit beiden Händen anfaßt und regiert. Die Schneide ſchleift man auf den nämlichen Steinen, aber nach der Länge und ohne ein Holz zu Hilfe zu nehmen. Dagegen geſchieht das Schleifen der Aushöhlungen wieder nach der Quere, indem man dazu einen Schleifſtein von 3 bis 10 Zoll Durchmeſſer, überhaupt von ſolcher Größe anwendet, daß die Krümmung ihres Umkreiſes dem Bogen der Aushöhlungen auf den Klingen entſpricht. Dieſe Steine machen 400 bis 500 Umdrehungen in einer Minute. Manche Klingen erhalten doppelte Aushöhlungen, und dieſe werden nach der Länge ausgeſchliffen, zu welchem Behufe der Umkreis des Steines mit angemeſſen geſtalteten erhabenen Reifen

verſehen ſeyn muß. Die hierzu gebrauchten Steine ſind 1½ bis 2 Fuß groß, laufen 400 Mal in der Minute um und werden trok- ken gebraucht, damit ihre ſchon erwähnten Reifen ſich nicht zu ſchnell abnutzen; doch macht man die Klingen von Zeit zu Zeit naß, um Erhitzung und folglich Verluſt der Härte zu vermeiden. Eben- falls, um die Abnutzung zu erſchweren, wählt man zu dieſer Schlei- ferei gern, ſtatt der Sandſteine, eine härtere Steinart, namentlich wei- chen Granit. Das Schleifen nach der Länge kann ſich natürlich nicht auf den gerade abgeſchnittenen Anfang der Aushöhlung (zu- nächſt der Angel) erſtrecken; dieſer Theil wird daher — wie bei den einfachen Aushöhlungen — nach der Quere mit einem kleinen Steine geſchliffen. Zum Poliren der Klingen dienen Polirſcheiben aus hartem Holze, welche von 1 Zoll bis zu 3 Fuß im Durchmeſ- ſer haben, auf der Stirn der Breite nach theils gerade, theils con- vex gerundet ſind und meiſt 300 bis 500 Umdrehungen in der Mi- nute machen. Das Poliren aller Theile der Klingen geſchieht nach der Länge, ausgenommen ein 2 Zoll langes Stück unmittelbar an der Angel, welches nach der Quere polirt wird. Zum Poliren der Aushöhlungen dienen Scheiben, welche auf der Stirn gehörig abge- rundet ſind. Als Polirmittel gebraucht man Schmirgel, zuerſt grö- beren mit Oel, dann feinen mit Talg; den höchſten Glanz aber er- zeugt (nachdem die Klingen mit Aſche oder ungelöſchtem Kalk abge- putzt ſind) das Glätten auf hölzernen Scheiben, welche mit Holzkohle eingerieben und mit einem Achat oder Blutſteine glänzend gemacht ſind. Die Proben, welchen man die Klingen unterwirft, um ihre Härte, Zähigkeit und Elaſticität zu erforſchen, ſind folgende: 1) Man ſtützt die Spitze gegen ein Bret und bewirkt durch langſa- men Druck auf die Angel eine Ausbiegung von 9 bis 10 Zoll, erſt nach der einen, dann nach der andern Seite. Die Biegung muß regelmäßig erſcheinen und bei'm Aufhören des Druckes völlig wieder verſchwinden. 2) Man ſchlägt die flache Klinge einige Mal mit größter Heftigkeit auf einen Tiſch oder gegen den Umkreis eines ab- geſtutzt-kegelförmigen Holzklotzes, der 30 Zoll Höhe, oben 12 und unten 18 Zoll Durchmeſſer hat. Auch hierbei darf nicht die min- deſte Beſchädigung ſich zeigen. 3) Man haut mit der Schneide (und zwar an drei verſchiedenen Puncten derſelben) in ein 3 bis 4 Linien dickes, auf der Hohlkante ſtehendes Eiſen, wobei keine Scharte ent- ſtehen darf; offenbar von allen Proben die entſcheidendſte. Ueber die Verfertigung der damaſcirten Klingen wird das Geſagte die nö- thige Erklärung geben. Manche Klingen werden auf Kohlenfeuer blau angelaſſen. Vergoldete Verzierungen werden durch Blattgold hervorgebracht; auch hiervon war bereits die Rede. Das Bajon- net iſt eine zugeſpitzte ſtählerne Klinge mit drei oder vier, die ganze Länge einnehmenden Aushöhlungen, wodurch auch drei oder vier Kanten entſtehen. Das untere Ende der Klinge iſt durch einen bo-

genförmigen Hals mit der Hülſe verbunden, einem cylindriſchen eiſernen Rohre, welches zum Aufpflanzen des Bajonettes dient und hierzu mit einem ſogenannten Sperr=Ringe oder mit einer Feder verſehen wird. Die Klinge wird aus Stahl unter einem kleinen, vom Waſſer getriebenen Schwanzhammer aus dem Groben vorgeſchmiedet, dann in zweitheiligen Geſenken völlig geformt; der unterſte Theil derſelben erhält eine angemeſſene Geſtalt, um nachher einen Theil des Halſes zu bilden. Die Hülſe wird aus einem flachen Eiſenſtücke im Geſenke gebogen, über einen Dorn zuſammengerollt, in Lehmbrei getaucht und mittelſt zwei oder drei Hitzen geſchweißt. Schon vorher iſt mit dem Eiſen, woraus die Hülſe entſteht, ein ſtarker eiſerner Stift durch Schweißung verbunden worden; dieſen und den an der Klinge ſitzenden Theil des Halſes ſchweißt man nun zuſammen, wodurch die Klinge mit der Hülſe zwar verbunden wird, aber beide rechtwinkelig gegeneinander ſtehen. Man biegt hierauf den Hals im rothglühenden Zuſtande dergeſtalt, daß die Klinge an ihrer parallelen Stellung gegen die Hülſe kommt, überhämmert die Hülſe kalt auf einem Dorne und im Geſenke, um dem Eiſen mehr Zähigkeit zu geben, macht dieſelbe durch Ausglühen weich und bohrt ihre Höhlung auf der Flinten=Bohrmaſchine aus. Das Aeußere der Hülſe und der Hals werden mit der Feile ausgearbeitet; doch hat man auch Werkzeuge, durch welche die Hülſe abgedreht werden kann. Das nunmehr folgende Härten, Anlaſſen, Schleifen und Poliren wird auf ähnliche Weiſe, wie bei den Säbelklingen, verrichtet. Die Rappiere erfordern, nach der Art ihres Gebrauches, nicht ſowohl Härte, als den höchſten Grad von Elaſticität. Man macht ſie aus gutem Gerbſtahle, welcher unter dem vom Waſſer getriebenen Schwanzhammer zu 19 bis 22 Zoll langen, 3 bis 4 Linien breiten und $1\frac{1}{2}$ Linie dicken Stäbchen ausgeſtreckt wird. Die weitere Ausarbeitung geſchieht mit Handhämmern. Zuerſt wird an dem einen Ende ein Stück Eiſen angeſchweißt und aus dem Groben zur Angel geformt; dann ſchreitet man zum Ausſchmieden der Klinge. Bei dieſen Arbeiten hat der Schmidt, deſſen Hammer nur 2 Pfund wiegt, einen Gehilfen oder Vorſchläger, welcher einen 5= oder 6pfündigen Hammer führt. Die Klingen werden jetzt einem zweiten Schmiede übergeben, der ſie, ohne Gehilfen, noch ein Mal überſchmiedet, die Angel vollendet, die Spitze rund hämmert und dieſelbe glühend im Schraubſtocke zu einem Kopfe ſtaucht. Das Härten, welches hierauf folgt, wird durch Eintauchen im Waſſer vorgenommen, aus welchem man die Klingen erſt nach völliger Abkühlung wieder herausnimmt, um ſie abzutrocknen, auf Kohlen bis zur hellblauen Farbe anzulaſſen, ſchnell mittelſt des Hammers und mittelſt Hinziehens durch ein gabelförmiges Eiſen gerade zu richten und abermals in Waſſer abzukühlen. Zum Schleifen der gehärteten und angelaſſenen Rappiere bedient man ſich der Sand=

ſteine; zuerſt ſchleift man die ſchmalen Seiten der Klingen nach der Länge auf einem trockenen Steine von 2 bis 3 Fuß Durchmeſſer und 6 Zoll Dicke; dann die breiten Flächen, der Quere nach, auf einem naſſen Steine von 5 bis 7 Fuß Durchmeſſer und 7 bis 8 Zoll Dicke; endlich die nämlichen breiten Flächen, der Länge nach, auf dem ſchon erwähnten trocknen Steine. Um bei'm Trockenſchleifen eine zu ſtarke Erhitzung zu vermeiden, ſchleift man nicht zwei Seiten unmittelbar nacheinander, ſondern läßt die Klingen ruhen und ſich abkühlen, bevor man zur Bearbeitung der zweiten Fläche ſchreitet. Die blankgeſchliffenen Rappiere werden zum zweiten Male, jetzt aber nur bis zur violetten Farbe angelaſſen (wodurch ihre Elaſticität vermehrt wird), nöthigen Falls noch gerade gerichtet, in Waſſer abgekühlt, endlich auf hölzernen Scheiben mit Schmirgel und Oel polirt. — 5) Senſen. Das Material hierzu, ſo wie zu den verwandten Sicheln und Strohmeſſern oder Futterklingen, iſt Rohſtahl, den man nach ſeiner Güte in zwei Sorten abtheilt, indem man die mehr eiſenartigen Stücke zum Rücken, die beſſeren zur Schneide (zum Schnitte) der Senſen beſtimmt. Beide Sorten werden durch Zuſammenſchweißen mehrerer Stangen und nachfolgendes Ausſtrecken gegerbt, endlich aber in vierkantige Stäbe geſchmiedet, welche man in Längen von ungefähr 2 Fuß abhaut. Die Stäbe der ſchlechtern Sorte haben 10 bis 11 Linien, jene der beſſeren nur 6 bis 7 Linien im Quadrat. Man ſchweißt zwei und zwei Stäbe (von jeder Gattung einen) platt aufeinander und arbeitet daraus unter dem Waſſerhammer Stangen (ſogenannte Knüttel), deren Länge über zwei Fuß beträgt, bei 1 bis 1½ Zoll Breite und 3 bis 4 Linien Dicke. Die Knüttel werden unter dem Breithammer, welcher 60 Pfund wiegt und ungefähr 300 Mal in einer Minute ſchlägt, zur rohen Senſenform geſchmiedet; dieſe wird dann unter einem kleineren und ſchneller gehenden Hammer, dem Polirhammer, der nur 30 Pfund ſchwer iſt und gegen 400 Schläge in der Minute macht, weiter ausgebildet und mit dem Handhammer (Fauſthammer) vollendet. Nachdem die Schneide mit der Scheere beſchnitten iſt, ſchreitet man zum Härten, zu welchem Behufe die Senſen in einem durch zwei Blaſebälge angefachten Eſſenfeuer von Holzkohlen gelbroth glühend gemacht und in geſchmolzenen Talg getaucht werden. Letzterer befindet ſich in einem kupfernen, 5 Fuß langen, 2 Fuß breiten Troge, der in einem Gefäße mit Waſſer ſteht. In der Eſſe iſt der eigentliche Feuerraum vor der Form mit einem länglichen Kaſten von Ziegeln überbaut, deſſen Länge 3 Fuß, deſſen Breite und Höhe 1 Fuß beträgt, und der auf allen Seiten geſchloſſen iſt, ausgenommen die ſchmale Vorderſeite, in welcher ein die ganze Höhe einnehmender Spalt angebracht iſt. Man ſchiebt durch dieſen ſechs bis acht Senſen zugleich ein, welche auf ſolche Weiſe von dem zuſammengehaltenen Feuer gleichmäßiger erhitzt und vor

dem Zutritte der Luft geſchützt werden. Sowohl bei'm Erhitzen, als bei'm Ablöſchen im Talg wird die Schneide nach oben gehalten. Die gehärteten Senſen reinigt man von anhängendem Talge durch Abkratzen mit einem Stück Baumrinde, worauf ſie kurze Zeit in die Flamme des Feuers gehalten, raſch in einen Haufen Kohlenlöſche geſteckt und plötzlich (mit hauender Bewegung) in kaltes Waſſer eingeſenkt werden. Durch dieſe letztere Behandlung (das Abklatſchen) ſpringt der größte Theil des Glühſpans ab, und was davon noch ſitzen bleibt, wird mit einem ſchneidigen Werkzeuge (Stabſtahl) abgekratzt. Nun werden die Senſen blau angelaſſen, indem man ſie entweder über einem Kohlenfeuer erhitzt, oder mit heißem Sande, der auf einer von unten geheizten Eiſenplatte ſich befindet, beſtreut. Um ſie ferner von den durch das Härten entſtandenen Krümmungen zu befreien, wie auch die Dichtigkeit und Zähigkeit des Stahles zu vermehren, werden ſie kalt unter einem kleinen, ſehr ſchnell gehenden Schwanzhammer, dem Klöpperhammer, überſchlagen, welche Arbeit man das Klöppern nennt. Den Schluß macht das Richten mit einem 2 bis 3 Pfund ſchweren Handhammer und das Anſchleifen der Schneide auf einem großen, vom Waſſer umgedrehten Schleifſteine, welches in einigen Secunden geſchehen iſt. Bei'm Härten, bei'm Abklatſchen und beſonders bei'm Klöppern ſpringen manche Stücke, wenn der Stahl nicht von ganz guter Beſchaffenheit iſt. Die Senſe muß hinlängliche Härte beſitzen, um eine dauerhafte Schneide anzunehmen, und ſie muß zugleich in ſolchem Grade zäh und dehnbar ſeyn, daß ihre Schneide durch Hämmern auf einem kleinen Amboſe (das ſogenannte Dängeln) ſich dünn austreiben läßt; denn bekanntlich iſt dies die gewöhnliche Methode, die Schneide zum Schärfen mittelſt eines Hand-Wetzſteines vorzubereiten. Die Größe und die Geſtalt der Senſen unterliegt in verſchiedenen Gegenden mancherlei Abweichungen. Schönes, glattes Anſehen und heller Klang bei'm Anſchlagen werden als Kennzeichen der Güte betrachtet; außerdem ſchätzt man geringes Gewicht bei gehöriger Steifheit. (Karmarſch, Grundriß der mechaniſchen Technologie. I. 502 ꝛc.)

Schneidwerk, ſ. Eiſen.

Schneidzeug, ſ. Schrauben.

Schraffirmaſchinen (Gravirmaſchinen). Schraffirungen, deren Linien eng beiſammenliegen und eine große Regelmäßigkeit erfordern, können nur mittelſt Maſchinen vollkommen hervorgebracht werden. Am häufigſten iſt der Fall, daß parallele Linien gezogen werden müſſen, und dann ſtimmt die Maſchine im Principe mit den Theilmaſchinen für gerade Linien überein, nur daß das Reißerwerk eine auch zum Ziehen langer Linien geeignete Einrichtung haben muß. Eine Schraube oder ein anderer Mechanismus führt nach jeder Linie die Metallplatte, worauf man arbeitet,

oder das Reißerwerk um die angemeſſene kleine Entfernung fort. Strahlenförmig divergirende Linien entſtehen, bei unveränderter Stellung des Reißerwerkes, durch ſucceſſive Drehung der Metallplatte oder des Arbeitsſtückes. Schraffirmaſchinen werden vorzüglich angewendet: **a**) zum Kupferſtechen (Kupferſtechmaſchinen); **b**) zum Graviren der Schraffirungen in Pettſchaften u. dergl.; **c**) zum mechaniſchen Copiren von Reliefs, als Medaillen ꝛc. Die Maſchinen der letztern Art machen den Uebergang zu den Guillochirmaſchinen, welche man auch hierher rechnen könnte, die aber beſſer im Zuſammenhange mit den Drehbänken, denen ſie zum Theil nahe verwandt, beſchrieben worden ſind.

Schraubenfabrication. Die Form der Schraube, welche theoretiſch als eine um einen Cylinder ſchief gewickelte Ebene betrachtet wird, iſt allgemein bekannt. Es giebt zweierlei Arten Schrauben: die ſolide oder äußere, und die hohle oder innere Schraube. Die ſolide Schraube beſteht aus einem maſſiven Cylinder, um welchen in der Richtung einer ſchiefen Fläche verlängerte Ringe gewickelt ſind, die man Gänge oder Gewinde nennt. Dieſe ſolide Schraube kann man ſich auf folgende Art entſtanden denken: Es ſey **DEFG**, Fig. 189, Taf. **XXXI.** und **XXXII.**, ein Cylinder und **ABC** eine ſchiefe Ebene, deren Grundlinie **BC** eben ſo lang, als die Peripherie des Cylinders iſt. Wird dieſe ſchiefe Ebene um den Cylinder gewunden, ſo giebt die Länge derſelben oder die Hypothenuſe **AC** die Schraubenlinie auf dem Cylinder, und wenn parallel zu dieſer Schraubenlinie um den Cylinder ein dreiſeitiges oder vierſeitiges Prisma **abc** herumbewegt und an demſelben befeſtigt wird, ſo erhält man ein Gewinde oder einen Schraubengang. Wenn nun mehrere ſolcher Gewinde an der Schraubenſpindel fortlaufen, ſo wird dies eine Schraube und zwar eine ſolide Schraube oder Schraubenſpindel genannt. Gewöhnlich wird aber der Schraubengang nicht durch Aufſetzen oder Umwickeln, ſondern vielmehr durch Ausſchneiden des übrigen Materials hergeſtellt, und wenn dies Verfahren, nämlich das Ausſchneiden eines Dreiecks oder Vierecks, an der innern Seite eines hohlen Cylinders angewendet wird, ſo nennt man dies eine hohle Schraube oder Schraubenmutter. Beide Theile, die Schraubenſpindel und die Schraubenmutter, wirken in der Anwendung ſtets zuſammen, indem die Hervorragungen oder Schraubengänge der Spindel in den entſprechenden Vertiefungen oder Schraubengängen der Mutter eine Leitung finden. Nichtsdeſtoweniger findet auch die Schraubenſpindel ohne Schraubenmutter Anwendung, wie dies bei den gewöhnlichen Holzſchrauben der Fall iſt, obwohl hier doch eigentlich nur der Unterſchied obwaltet, daß die Schraube ſelbſt erſt bei'm Gebrauch im Holze ihre Mutter bildet, während in den andern Fällen die Mutter in's Beſondere angefertigt wird. Die Einfachheit des angegebenen

Schraubenprincips läßt noch mannigfache Modificationen zu. Das umwickelte Prisma kann ein gleichſchenkliges Dreieck ſeyn, das mit der Baſis auf der Spindel ſitzt, es kann ein Vierſeit, Paralleltrapez, das mit der größten parallelen Seite auf der Spindel ſitzt, und es kann ein eben erwähntes Dreieck ſeyn, deſſen Scheitel aber keine Spitze, ſondern eine Abrundung beſitzt. Darnach nennt man die Schraube ſelbſt eine ſcharfe, eine flache, eine abgeplattete, oder eine abgerundete. Außerdem können die Gänge mehr oder weniger ſteigend, ſo wie auch links oder rechts gewunden ſeyn, woraus linke oder rechte Schrauben entſtehen, wovon die letztern die gewöhnlichen, die erſtern aber für beſondere Zwecke nothwendig ſind. Ferner können die Gänge noch eine verſchiedene Feinheit haben, und endlich kann noch ihre Anzahl verſchieden ſeyn, wonach die Schraube ſelbſt einfach, doppelt, dreifach oder allgemein nfach wird. Schrauben mit ſcharfen Gängen, die oft abſichtlich, öfters noch durch Anwendung ſchlechter Werkzeuge etwas abgerundet ſind, ſind die gewöhnlichſten; flache Schrauben wählt man bei Preſſen und überall, wo eine große Gewalt ausgeübt werden muß, die bei ſcharfen Gängen das Verderben der Mutter, das Ausreißen und Verdrücken der Gewinde herbeiführen könnte. Mehrfache Schrauben finden Anwendung, wenn mit der geringen Drehung der Schrauben eine verhältnißmäßige größere Fortſchreitung in die Länge erfordert wird, wie bei Buchdrucker- und manchen andern Preſſen. Das gewöhnlichſte Material, woraus metallene Schrauben verfertigt werden, iſt Eiſen und Stahl, obwohl auch andere Metalle, beſonders Meſſing, dazu verwendet werden. Es genügt, die Verfertigung der Schrauben im Allgemeinen zu betrachten, denn die einzelnen Abweichungen, welche durch die Verſchiedenheit des Materials herbeigeführt werden, ergeben ſich leicht. Die Verfertigung ſelbſt zeigt ſich auf dreierlei Art: erſtens, als Anfertigung mittelſt der Werkzeuge, welche Schneideiſen, Kluppen und Schraubenbohrer genannt werden, wovon die erſtern zur Darſtellung der Schraubenſpindeln, das letztere aber zur Erzeugung der Schraubenmuttern dient; zweitens, als Anfertigung der Schraubenſpindeln und Schraubenmuttern auf der Drehbank, und endlich drittens, als Verfertigung der Schrauben mittelſt Maſchinen. — A. Schraubenſchneiden mittelſt Schneideiſen, Kluppen und Schraubenbohrer. Die hierbei üblichen Vorrichtungen ſind zweierlei Art, je nachdem ſie zur Darſtellung der Schraubenſpindel, oder zur Darſtellung der Schraubenmutter dienen. Die erſtern ſind Schneideiſen und Kluppen, die letztern Schraubenbohrer. Ein Schneideiſen iſt eine ſtählerne Platte, welche mit einer Anzahl Löcher verſehen iſt, die Schraubengänge von verſchiedener Art enthalten, in welchen eine rund gefeilte Spindel durch Eindrehen mit den Schraubengängen verſehen wird. Da hierbei das Gewinde mehr eingedrückt, als eingeſchnitten wird, ſo müſſen die Schneideiſen gehörig gehärtet ſeyn,

und ihre Anwendung eignet ſich nur für dünne und kurze Schrauben. Für lange und dickere Schrauben ſind Kluppen erforderlich, deren Weſentliches darin beſteht, daß ſie allmälig angreifen und ſucceſſive von der Spindel ausſchneiden, um das Gewinde zu bilden. Sie enthalten nämlich als wirkſamſten Theil zwei gehärtete ſtählerne Backen, deren jeder eine halbe Cylinderhöhlung enthält, worin ſich die verlangten Schraubengänge befinden. Dieſe Backen ſind in einem Geſtelle, der eigentlichen Kluppe, ſo angebracht, daß ſie mittelſt Stellſchrauben beliebig genähert werden können und bei'm Zuſammenſtellen eigentlich eine Mutter für die verlangte Spindel bilden. Die äußere Geſtalt der Kluppen hat mit manchen ſpeciellen Theilen manche Abänderungen erlitten, aber das wirkende Princip bleibt unverändert daſſelbe, ſo daß es genügt, eine der beſſern Einrichtungen zu erwähnen, woraus die Modificationen zu entlehnen ſind. — Eine der gewöhnlichern zweckmäßigeren Kluppen zeigt Figur 190, Taf. **XXXI.** und **XXXII.**, in der Oberanſicht und im Durchſchnitte. Ein eiſernes Geſtell **A** bildet in der Mitte eine runde Platte, die eine viereckige Durchbrechung hat, worin die Backen ſo liegen, daß ſie ſich der Länge nach verſchieben laſſen. Dieſe Durchbrechung iſt an zwei Seiten abgeſchrägt, und die Backen **o** haben dieſelbe Abſchrägung, ſo daß ihr Durchfallen behindert wird, während gleichzeitig eine aufgeſchraubte Platte **a** ſie oben bedeckt. Dieſe Deckplatte **a** iſt durch Schrauben **m** gehalten, beſitzt aber neben den Schraubenlöchern noch Durchbohrungen von etwas größerem Durchmeſſer, als die Schraubenköpfe, ſo daß bei Löſung der Schrauben **m** die Platte gedreht und bequem abgehoben werden kann, um die Backen herauszunehmen und, nach Erforderniß, andere einzuſetzen. Zwei Seitenſchrauben **s**, deren Muttern ſich im Geſtelle **A** befinden, dienen dazu, die Backen allmälig zuſammenzudrücken. Die Backen ſelbſt, welche als zwei Hälften einer zerſchnittenen Schraubenmutter zu betrachten ſind, alſo das Gewinde enthalten, bilden an den Kanten von den Schraubengängen eine Zahnreihe, womit ſie wirken, indem ſie in die Spindel einſchneiden. Um die Backen noch wirkſamer zu machen, iſt am Grunde der Schraubenhöhlung noch ein gerader Einſchnitt **u** gemacht, wodurch eine zweite neue Zahnreihe gebildet und zugleich den abgeſchnittenen Spänen ein Ausweg angewieſen wird. Noch ſchärfer werden die Backen, wenn man dieſen Einſchnitt nach beiden Seiten unten am Grunde erweitert, oder überhaupt ſo weit erweitert, daß von den Gängen nur noch Zähne übrig bleiben, oder endlich, wenn man den Backen auch an den obern Kanten neben den Gängen noch Einſchnitte giebt. Durch die letztere Abänderung bekommen die Schneiden ſpitzere Winkel und greifen ſchneller an; allein ſie iſt zum gewöhnlichen Gebrauche nicht anzurathen, weil ſolche ſcharfe Ecken auch ſehr leicht ausbrechen und darüber die Backen zu Grunde gehen. Nur bei der Verfertigung

der Holzſchrauben kann man ihrer nicht wohl entbehren, weil hier ſehr viel Metall weggeſchnitten werden muß und dieſes auf dem gewöhnlichen Wege zu langſam geſchehen müßte. — Bei'm Gebrauche wird die zu ſchneidende Spindel gewöhnlich aufrechtſtehend in einen Schraubſtock feſt eingeſpannt, auf ihr oberes Ende die Oeffnung der Backen geſetzt, und wenn dieſe mäßig durch die Stellſchrauben zuſammengedrückt ſind, die Kluppe durch die Hebelarme um die Spindel gedreht, wodurch ſie wegen der ſchiefen Lage der Gänge ſich zugleich von ſelbſt abwärts bewegt und den Schraubengang auf der Spindel gleichſam vorzeichnet. Iſt endlich die Kluppe bis an's Ende der Spindel gelangt, ſo werden die Stellſchrauben gelinde angezogen, damit die Backen tiefer eingreifen, und die Kluppe ſteigt wieder empor, ſobald ſie nur nach entgegengeſetzter Richtung gedreht wird. Dieſe Operationen, wobei die ſcharfen Backen die Gänge an der Spindel ausſchneiden, wird ſo lange wiederholt, bis die Gänge, den Backen entſprechend, vollkommen rein ausgeſchnitten ſind. Während der Anwendung werden die Backen für eiſerne Spindeln mit Oel, bei meſſingenen mit Talg und Wachs verſehen, wodurch die Arbeit erleichtert und das zu ſchnelle Abnutzen der Backen vermieden wird. Außerdem dürfen aus dieſer letztern Urſache auch die Backen nicht zu ſtark an die Spindel gedrückt werden, wodurch ohnedies noch die Spindel, beſonders wenn ſie lang und dünne iſt, ſehr leicht verdreht wird. Ueberhaupt erheiſcht die ganze Arbeit manche practiſche Vorſicht, die theils durch die Operation im Allgemeinen, theils durch die beſonderen Arten von Schrauben erforderlich wird. Das eben angedeutete Verfahren liefert die Spindeln, welche in den meiſten Fällen noch der Mutter bedürfen, weil beide vereint wirken. Hierbei müſſen die Gänge der Spindel genau in die Gänge der Mutter paſſen, damit bei der Drehung des einen Theiles ſogleich auch ein Fortſchreiten deſſelben oder des andern Theiles erfolge und kein l e e r e r oder t o d t e r Gang entſtehe, was allemal erfolgt, wenn beide Theile mit ihren Gewinden nicht genau übereinſtimmen. Dieſem Umſtande, der bei allen Leitungs- oder Führungsſchrauben nachtheilig iſt, begegnet man gewöhnlich durch aufgeſchlitzte Muttern, welche in einem eigenen Klemmlager nach Erforderniß verengt werden können, wobei man zugleich den Muttern nicht ſelten eine Kugelgeſtalt giebt, die in der ſchalenförmigen Höhlung des Klemmlagers durch einen Stift an der drehenden Bewegung zwar behindert wird, ſonſt aber ſich verſchieden neigen kann und nachtheilige Spannungen der Spindeln behindert. — Zur eigentlichen Darſtellung der Muttern dienen die S c h r a u b e n b o h r e r (G e w i n d b o h r e r, S c h n e i d b o h r e r), deren Wirkſamkeit ſich darauf gründet, daß eine gehärtete Schraube, in ein vorher cylindriſch gebohrtes Loch von der gehörigen Weite eingedreht, Schraubengänge in daſſelbe eindrückt, oder bei einiger Abänderung einſchneidet. Ein Schraubenbohrer iſt

eigentlich eine gehärtete ſtählerne Schraube, welche zur Darſtellung einer Mutter in ein cylindriſches Loch von der genauen Weite der maſſigen Spindel, ungerechnet der Schraubengänge, eingedreht wird und dadurch die Schraubengänge hervorbringt. Damit aber die Gänge gehörig tief und rein ausgearbeitet werden, wendet man dreierlei Mittel an, die auch wohl in Verbindung miteinander vorkommen. Man macht nämlich den Bohrer coniſch, ſo daß er immer ſtärker angreift, je tiefer er kommt, oder man giebt ſeinen Gängen, ähnlich wie den Backen, eine Art von ſcharfen Zähnen, oder man wendet für eine und dieſelbe Mutter zum Vorſchneiden einen ſchwächern und zum Nachſchneiden einen ſtärkern Schraubenbohrer an. Um den Bohrern Zähne zu geben, verſieht man ſie der Länge nach, oder auch in ſchräger Richtung mit drei bis vier Einſchnitten, die an den Kanten aus den Schraubengängen ſcharfe Zähne bilden, oder man befeilt die Bohrer von vier Seiten nach unten verjüngt ſo lange, daß an dem untern Ende gleichſam nur vier Schneiden, dann aber nach oben die Zähne nach und nach immer vollkommener erſcheinen, bis ſie endlich in den Schraubengang übergehen. Oft läßt man am untern Ende noch einen Cylinder ſtehen, der der Grundſpindel, oder dem vorgebohrten Loche vollkommen entſpricht und gleichſam zur Leitung dient, damit der Bohrer und daraus folgend das Gewinde nicht ſchief eingeſchnitten werde, ſo wie überhaupt noch manche kleine practiſche Abänderungen getroffen werden. Am andern Ende beſitzen die Bohrer zunächſt einen dünnern runden Hals, der einen Kopf trägt, welcher oben in ein Rechteck, oder in ein Quadrat endet, um bei'm Gebrauche ein Windeiſen, oder bei kleinern Schraubenbohrern einen Feilkloben anzubringen. Fig. 191, Taf. XXXI. u. XXXII., zeigt zwei Schraubenbohrer in der Seitenanſicht. Bei'm Gebrauche wird zunächſt ein rundes Loch gebohrt, deſſen Durchmeſſer mit der Schraubenſpindel ohne Gänge übereinſtimmt; man ſetzt das Ende des Schraubenbohrers auf dieſes Loch, wobei die Spitze gewöhnlich ſchon etwas hineinpaßt, und dreht unter leiſem Drucke mittelſt des am viereckigen Kopfe angebrachten Windeiſens oder Feilklobens den Schraubenbohrer in das Loch hinein und ſchneidet auf dieſe Art das Gewinde ein. Aehnlich, wie bei'm Spindelſchneiden, führt man den mit Fett verſehenen Bohrer durch abwechſelndes Drehen nach der rechten und nach der linken Seite in der Mutter auf und nieder, bis man zuletzt durch einen etwas ſtärkeren Bohrer, oder auch durch das vollkommnere Ende des Schraubenbohrers die Gänge und ſomit die Mutter vollendet, die dann, wenn der Bohrer mit der Spindel vollkommen übereinſtimmte, genau auf die Spindel paßt. Ungeachtet mittelſt der Kluppen und Schraubenbohrer Schrauben von großer Vollkommenheit und von verſchiedener Art und Dicke herzuſtellen ſind, ſo reichen dieſe Mittel doch keineswegs in allen Fällen vollkommen aus. Wenn ſehr ſtarke eiſerne Schraubenſpindeln von 3 bis

6 Zoll und mehr im Durchmeſſer und etwa noch, wie bei Preßſpindeln, mehrgängig verlangt werden, ſo müßten die Schraubenkluppen eine für die Arbeit höchſt läſtige Größe haben, während gleichzeitig das Ausſchneiden ſehr viel Zeit erfordern würde. Wenn hohle Cylinder, deren Wände nur ſehr dünn ſind, wie bei mancherlei Röhren, mit Schraubengängen verſehen werden ſollen, ſo ſind die Kluppen kaum anwendbar. Und endlich, wenn es ſich um eine fabrikmäßige Anfertigung der gewöhnlichen Holzſchrauben handelt, wird die Anwendung der Kluppen ebenfalls unthunlich ſeyn. In dieſen Fällen muß man zu Drehbänken, zu drehbankähnlichen Vorrichtungen, oder zu eigentlichen Schraubenſchneidmaſchinen ſeine Zuflucht nehmen. — B. Schraubenſchneiden auf der Drehbank. Das Schraubenſchneiden auf der Drehbank geſchieht entweder auf der gewöhnlichen Drehbank mit beſonderer Abänderung, die zur unmittelbaren Verfertigung von Schrauben dient. Man denke ſich, ein Cylinder drehe ſich auf einer gewöhnlichen Drehbank, wie gewöhnlich, gegen den Arbeiter zu, und dieſer halte ihm einen Spitzſtahl entgegen, ſo wird in den Cylinder eine in ſich ſelbſt zurückkehrende Rinne eingedreht, welche in ihrer Höhlung genau der Spitze des Drehſtahles entſpricht. Wird aber während der Umdrehung der Stahl längs der Achſe des Cylinders fortgerückt, ſo können die Einſchnitte nicht mehr in ſich ſelbſt zurücklaufen, ſondern es bildet ſich ſpiral- oder ſchraubenförmig, und zwar in mehreren Windungen, wenn das Fortrücken des Stahles fortgeſetzt wird, eine Rinne um den Cylinder, die ſich gleichförmig um den Cylinder windet, wenn die drehende Bewegung des Cylinders und die fortſchreitende des Drehſtahles ſtets gleichförmig bleiben. Nimmt man ſtatt des Spitzſtahles einen Schraubendrehſtahl, welcher nicht als eine einzige Spitze, ſondern als eine Zahnreihe endet, ſo giebt die erſte Operation, wo der Stahl während der Drehung ruhen bleibt, ſo viele in ſich ſelbſt zurückkehrende Rinnen, als der Stahl Zähne enthält. Wird aber der Stahl gleichzeitig während der Drehung parallel der Achſe fortgeſchoben, ſo daß dieſe relative Bewegung bei'm Fortſchreiten für jede Umdrehung des Cylinders genau die Breite eines Zahnes des Drehſtahles beträgt, ſo entſteht ein Schraubengang, indem die nachfolgenden Zähne immer wieder in den Gang der vorhergehenden fallen. Wird dieſes Verfahren wiederholt, ſo ſchneidet der Stahl nach und nach vom Cylinder immer mehr aus und bildet endlich einen Schraubengang, der den Zähnen des Stahles entſpricht. Durch verſchiedene Feinheit der Zähne und damit verbundene abgeänderte relative Geſchwindigkeit iſt man im Stande, Schrauben verſchiedener Art zu ſchneiden. Nach dieſem Grundſatze, daß, während der Stahl angreift, gleichzeitig eine drehende und eine fortſchreitende Bewegung eintreten muß, werden alle Schrauben geſchnitten, und nur die hierbei möglichen Abänderungen bedingen die Modificationen, die bei'm

Schraubenſchneiden vorkommen. Schon bei der Anwendung der Kluppe zum Schraubenſchneiden treten beide Bewegungen vereint auf, denn während die Kluppe gedreht wird, tritt gleichzeitig die fortſchreitende Bewegung derſelben ein. Bei der Drehbank läßt ſich dieſe beiderſeitige Bewegung auf zweierlei Weiſe erreichen, und zwar dreht ſich entweder die Spindel und der Stahl rückt weiter, oder der Stahl ſteht feſt und die Spindel beſchreibt die fortſchreitende und die drehende Bewegung zugleich. Bei der erſtern, wo man dem Schraubenſtahle die fortſchreitende und der Spindel eine kreiſende oder drehende Bewegung ertheilt, kann, wie es gewöhnlich geſchieht, die Führung des Stahles aus freier Hand geſchehen, oder ſie kann durch einen Mechanismus erreicht werden, der die Schiebung in gehörigem Verhältniſſe mit der Umdrehung der Spindel bewirkt. Hierzu können mancherlei Vorrichtungen dienen, die aber alle ziemlich ſelten vorkommen. Bei der zweiten Art, wo die Spindel die drehende und die fortſchreitende Bewegung zugleich bewirkt und der Schraubenſtahl unverrückt wirkt, erfordert die Drehbank eine eigene Vorrichtung, welche die Schraubenpatrone genannt wird. Dieſe letztere iſt die allgemein übliche, die daher näher erwähnt werden muß. — Bei der Patronendrehbank verändert alſo der Stahl ſeinen Ort nicht, ſondern er wird unbeweglich angehalten, dagegen wird die Drehbankſpindel gezwungen, ſich während des Rundlaufens auch zugleich vor- und rückwärts zu ſchieben, wodurch jeder einzelne Punct der Spindel, ſo wie des damit verbundenen Arbeitsſtückes, eine Schraubenlinie beſchreibt. Um der Spindel dieſe Bewegung zu ertheilen, befindet ſich am hintern Ende derſelben gewöhnlich die Patrone, welches eine Hülſe von Meſſing iſt, die auf die Spindel geſteckt wird. Sie enthält ein Schraubengewinde, welches der verlangten Schraube und dem anzuwendenden Schraubſtahle in Rückſicht der Feinheit der Gänge entſpricht. Am Geſtelle der Drehbank befindet ſich ein hölzerner Riegel, welcher durch einen untergeſteckten Keil aufwärts und an die Patrone der Spindel gedrückt werden kann. Dort, wo er die Patrone berührt, iſt er nach der Dicke derſelben halbrund ausgehöhlt. Bei der Drehung der Spindel, die in ihren runden Lagern ſich nicht allein frei drehen kann, ſondern auch nach der Länge verſchiebbar iſt, ſchneidet die Patrone in das Holz ihre ſcharfen Gänge ein und bildet ſich gleichſam ſelbſt eine halbe Schraubenmutter, in welcher ſich die Patrone und mit ihr die Spindel bei der Drehung der letztern vor- und rückwärts ſchraubt, wenn die Drehung abwechſelnd nach der einen und nach der andern Seite bewirkt wird. Bei'm Gebrauche wird die Spindel mit einer Patrone verſehen, welche der verlangten Schraube entſpricht; durch einen ausgehobenen Deckel erhält die Spindel Freiheit, auch nach ihrer Achſe verſchoben zu werden, woran ſie bei der gewöhnlichen Dreharbeit behindert iſt; der hölzerne Hebel wird zum Eingriff in die Pa-

trone gebracht, ſo daß bei einer geſchickten abwechſelnden Bewegung des Trittes die an der Spindel befeſtigte Arbeit eine der Patrone entſprechende ſchraubenförmige Bewegung erhält, während gleichzeitig der angehaltene Schraubenſtahl mit ſeinen Zähnen die Schraubenwindungen einſchneidet, bis endlich bei fortgeſetzter Arbeit die Schraube vollkommen ausgeſchnitten iſt. Durch die Wechſelung verſchiedener Patronen und damit übereinſtimmender Schraubenſtähle laſſen ſich auf dieſem Wege Schrauben von verſchiedener Feinheit herſtellen, nur müſſen die Schraubenſtähle für innere Schrauben ihre Zähne an der Seite haben, während ſie für äußere an der vordern Fläche des Stahles ſitzen. Uebrigens läßt die Anordnung der Patronen noch manche Abänderungen zu, die aber nicht von weſentlichem Nutzen ſind. — C. Schraubenſchneiden mittelſt Maſchinen. Schon die Herſtellung der Schrauben mittelſt Kluppen findet, wie ſchon erwähnt, ihre Grenzen. Auch die Herſtellung der Schrauben mittelſt der Drehbank iſt gewiſſermaaßen auf die Anzahl der vorhandenen Patronen und Schraubenſtähle beſchränkt. Daher ſind mehrere Verſuche gemacht worden, durch Hebel, ſchiefe Flächen und andere Vorrichtungen die fortſchreitende Bewegung in jedem beliebigen Verhältniſſe zu erzeugen und gewiſſermaaßen nicht allein die Patronen zu erſetzen, ſondern noch mehrere Abſtufungen in der Feinheit der Gewinde zu erhalten. Die meiſten dieſer Vorrichtungen reihen ſich zwar den Drehbänken an, indem ſie eine ähnliche Conſtruction beſitzen; allein ſie müſſen doch füglich zu den Maſchinen gezählt werden, wie eigentlich die Drehbank, beſonders in ihrer vervollkommneten Geſtalt, mehr eine Maſchine, als ein Werkzeug zu nennen iſt. Dieſe Einrichtungen finden zwar im Allgemeinen keine vielſeitige Anwendung, und nur, wenn es ſich um die Darſtellung großer, dicker Schrauben handelt, oder wenn eine ſchnelle, gleichförmige, fabrikmäßige Anfertigung der Holzſchrauben verlangt wird, muß man zu ſolchen Mitteln nothwendig ſeine Zuflucht nehmen; allein es wird dennoch nicht ohne Intereſſe ſeyn, einige derſelben näher zu betrachten und dann auf dieſe letztern überzugehen. — Eine ältere Univerſal-Schraubendrehbank iſt die von Grandjean in Frankreich erfundene, Fig. 192, Taf. XXXI. und XXXII. Sie hat kein Schwungrad, welches überhaupt zum Schraubendrehen zu ſchwerfällig iſt, ſondern die Drehung der Spindel wird durch den Tritt c bewirkt und dieſer, ſobald das Niedertreten aufhört, durch die Feder d wieder in die vorige Lage heraufgezogen. Den Stahl läßt man, wie bei der Patronendrehbank, nur dann ſchneiden, wenn ſich die Spindel gegen den Arbeiter dreht, alſo während der Tritt abwärts bewegt wird. Wenn die dadurch geſpannte Feder d den Tritt hebt, ſo dreht ſich die Arbeit verkehrt und der Stahl kann dann nicht ſchneiden, ſondern muß zurückgezogen werden. Die ſchiebbare Bewegung der Spindel bewirkt man durch eine zweite, am Tritte

befeſtigte Schnur b und den Winkelhebel o, deſſen Arm m das hintere Ende der in ihren Docken leicht verſchiebbaren Spindel berührt. Man ſetze alſo, der Drehſtahl werde gleich hinter der Rolle x unbeweglich an die zu verfertigende Arbeit angehalten und c niedergetreten. Dem Tritte werden beide Schnüre a und b folgen, a wird die Rolle und die Spindel, wie ſonſt, gegen den Arbeiter drehen, b aber den Schenkel n des Winkelhebels niederziehen und dadurch den andern Arm m zwingen, die Spindel vorwärts zu ſchieben. Nach dieſer zuſammengeſetzten Bewegungslinie wirkt auch der Drehſtahl, und er fängt daher an, die Schraube einzuſchneiden. Der Tritt, ſich ſelbſt überlaſſen, wird durch die Feder d wieder aufwärts gezogen und auch die Spindel durch folgende Einrichtung wieder in die erſte Lage gebracht. Die zweite Docke der Drehbank trägt eine Stütze v mit dem Umdrehungspuncte eines zweiten Winkelhebels. Am äußern Schenkel p deſſelben hängt ein Gewicht g, durch welches ſein zweiter Schenkel q an die Spindel gedrückt wird. Wenn die Schnur b niedergeht, die Spindel aber vorwärts geht, ſo wird dieſes Gewicht gehoben; ſo wie aber die Wirkung des Fußes auf den Tritt nachläßt, ſchiebt das Gewicht g die Spindel zurück, und dieſe bringt wieder den Schenkel m des erſten Hebels in die urſprüngliche Lage. Um die Feinheit der Schraubengewinde zu beſtimmen, muß der Punct, an welchem die Schnur b mit n verbunden iſt, in beliebige Entfernung von der Umdrehungsachſe o gebracht werden können, und zu dieſem Behufe giebt man jenem Hebelarme eine Nuth, in welcher ein kleiner, mit der Schnur b verbundener Schieber an jeder Stelle befeſtigt werden kann. Wenn die Schnur b ſich näher bei o befindet, ſo wird der Schenkel n verkürzt und m muß einen großen Bogen beſchreiben, folglich die Spindel weiter vorwärtsſchieben und ein gröberes Gewinde hervorbringen. Obwohl die Feinheit der letztern, ſo wie der Befeſtigungspunct der Schnur b, ganz willkürlich iſt und alſo jeder Abſtand möglich zu ſeyn ſcheint, ſo iſt dieſe Schraubendrehbank dennoch nicht ſehr empfehlenswerth. Die zu ſchneidende Spindel muß entweder eine unnöthige Länge haben, welches ein Zittern oder Vibriren zur Folge hat, oder ſie muß ſonſt auf eine mühſame Art eingeſpannt werden. — Eine andere Drehbank ſtellt Fig. 193, Taf. XXXI. und XXXII., vor, wo mittelſt eines auf der Hinterdocke ſtehenden metallenen Kegels eine große Anzahl von Feinheitsabſtufungen der Gänge zu erhalten iſt. Der Kegel d hat mehrere Abtheilungen und auf jeder derſelben ein Loch, in welches der Haken einer ſtählernen Gelenkkette b, die mit den in Uhrwerken gebräuchlichen übereinkommt, eingelegt werden kann. Die Welle, an welcher der Kegel feſt iſt, bewegt ſich unten in der Pfanne k, oben aber in einer runden Oeffnung der Stütze m. An d befindet ſich auch noch der Rechen e, ein Theil eines Kronrades, welcher jede erhaltene Bewegung auch dem Kegel mittheilt.

Die Drehbankſpindel h i trägt hinten ein langes Getriebe f, welches in den Rechen eingreift und ihn alſo ebenfalls umdreht. Die Kette b, mit einem Ende in ein Loch des Kegels eingehängt, iſt mittelſt eines Stiftes an der ſenkrechten Schiene a befeſtigt, dieſe aber entweder bei x um eine Achſe beweglich, oder ſo elaſtiſch, daß ihr Untertheil, etwa von a nach x, ſich federn und dem Zuge der Kette b folgen kann. An a ſteht oben auch der äußerſte abgerundete Theil der Spindel i genau an. Bei'm Niederziehen der Schnur p mittelſt des Trittes erfolgen außer dem Runddrehen der Spindel noch folgende Bewegungen: das Getriebe f trägt den Rechen e und den Kegel d; auf dieſes windet ſich ein Theil der Kette b auf; dieſe zieht wieder nach der Richtung des Pfeils die ſenkrechte Schiene, und die an letztere bei i anſtehende Spindel wird gleichzeitig mit dem Runddrehen vorwärts geſchoben und zur Schraubenbewegung genöthigt. Um aber die bei h eingeſpannte Schraube völlig ausſchneiden zu können, muß die Spindel und alles Uebrige wieder in die vorige Lage zurück. Dazu dient die Feder g. Sobald man mit dem Treten nachläßt, geht die Schnur durch die Wirkung einer Feder den verkehrten Weg; die Spindel dreht ſich in der entgegengeſetzten Richtung, nämlich vom Arbeiter ab; durch die Drehung des Getriebes f nach eben derſelben Richtung wird der Kegel zurückgeführt und die Kette b wieder abgewunden. Sie kann aber nicht ſchlaff werden, weil eben jetzt die vorhin geſpannt geweſene Feder g nach rückwärts wirkt, durch ihre Kraft das Ende der Spindel i mit der Schiene a a in beſtändiger Berührung bleibt und a a wieder in die vorige Lage zurückgebracht wird. Die Abſtufungen des Kegels dienen dazu, feinere und gröbere Gewinde zu erhalten, indem bei gleicher Umdrehungsgeſchwindigkeit der Spindel ihre geradlinige Bewegung verändert wird. Wenn die Kette am dickern Theile des Kegels und dem gegenüberliegenden Stifte in a eingehängt wird, ſo windet ſich mehr von derſelben auf den erſtern auf, a wird weiter vorwärts gezogen, die Spindel weiter geſchoben, und die Gewinde der Arbeit werden weitläuftiger und gröber. Die unterſten Stufen des Kegels geben alſo die ſtärkſten, die oberſten die feinſten Schrauben, und mit der Anzahl derſelben, die zu vergrößern nicht ſchwer iſt, vermehrt ſich auch die Verſchiedenheit der zu erhaltenden Gewinde. Bisher wurde immer daſſelbe Getriebe f vorausgeſetzt; dadurch aber, daß man ſolche mit mehreren Zähnen aufſetzt, kann die Bewegung des Kegels beſchleunigt, noch mehr von der Kette auf dieſelben Reifen deſſelben aufgewunden und alſo die Anzahl der Schrauben noch ſehr vermehrt werden. Uebrigens muß dieſe ganze Schraubendrehvorrichtung ſehr genau gearbeitet, beſonders der Eingriff zwiſchen Rechen und Getriebe auf das Sorgfältigſte berichtiget werden, weil man ſonſt bei feinen Schrauben den Zweck verfehlen und ſie unvollkommener, als auf der Patronendrehbank, erhalten

würde. — Weniger zuſammengeſetzt und beſonders für Schrauben auf Meſſing und Eiſen weit vorzüglicher iſt die in Fig. 194, Tafel **XXXI.** u. **XXXII.**, gezeichnete Schraubendrehvorrichtung. Das eigenthümliche Stück derſelben iſt ein eiſerner Rahmen (in der Zeichnung nur von der langen Seite a ſichtbar), an deſſen obern Leiſte eine Schiene t ſich befindet, die in einem gezahnten Bogen r r endet, in welchen die endloſe Schraube q, ebenfalls noch am Rahmen feſt, eingreift und beſtimmt iſt, durch Bewegung des Bogens die mittlere Schiene t beliebig über die Fläche des Rahmens zu erheben. Das Ganze ſtellt daher eine mehr oder weniger ſchiefe Fläche oder einen Keil dar, wovon der Neigungswinkel durch Umdrehung der Schraube ohne Ende q willkürlich beſtimmt werden kann. Der Rahmen ſelbſt iſt in zwei Nuthen der hintern ſenkrecht ſtehenden Pfoſten beweglich, hat zur Verminderung der Reibung vier Rollen, mit denen er auf dem Holze läuft, und hängt bei p an einer Schnur c, welche, über die Rolle b geleitet, in der Drehbankſpindel d feſtgemacht wird. — Die mittelſt des in der Zeichnung weggelaſſenen Trittes niedergezogene Schnur e dreht die Arbeit auf die gewöhnliche Weiſe, zugleich aber wickelt ſich die andere Schnur c auf die Spindel auf und hebt den an ihr hängenden Rahmen nebſt der ſchiefen Fläche. Die Spindel wird dadurch auch vorwärtsgehen, weil ihr hinteres Ende an die in die Höhe ſteigende keilförmige Fläche t anſteht, von ihr geſchoben und jene alſo genöthigt wird, die erforderliche Schraubenbewegung zu machen. Bei der Umdrehung in verkehrter Richtung wickelt ſich die Schnur c wieder ab, die ſchiefe Fläche ſinkt zurück, durch ihr eigenes und durch das angehängte Gewicht s, und die Spindel kann durch den Druck einer vorher geſpannt geweſenen Feder (in der Zeichnung nicht angedeutet), von welcher ſie bei x umfaßt wird, wieder die urſprüngliche Lage annehmen. Die durch die Schraube q abzuändernde Neigung der ſchiefen Ebene geſtattet, verſchiedene Gewinde hervorzubringen. Steigt ſie mehr, ſo wird die Spindel in derſelben Zeit weiter vorgeſchoben und die Schraube gröber; eine geringere Erhöhung aber giebt feinere Gänge. Die Abſtufungen kann man nach Belieben erhalten und die unentbehrlichſten auf dem gezahnten Bogen r r anzeichnen. Dieſe Schraubendrehbank gehört unter die vorzüglichſten, und nur der Vorwurf trifft ſie, daß ſie zur Bewegung ziemlich viel Gewalt erfordert, indem der ſchwere Rahmen mit dem Gewichte s geſchoben und ſeine Reibung am Holze überwunden werden muß. — Bei der Schraubendrehbank, Fig. 195, Taf. **XXXI.** und **XXXII.**, bewirkt eine unbiegſame Schiene a b die ſchiebende Bewegung der Spindel. Ein viereckiger Riegel c p kann mittelſt einer angebrachten Leitung leicht horizontal hin- und hergeſchoben werden; in ſeinen Kropf p aber iſt das Ende der Spindel ſo eingelaſſen, daß ſie ſich wohl drehen, aber nicht von ihm entfernen oder trennen kann. In der Mitte beſitzt

er eine längliche, viereckige Oeffnung, durch welche die Schiene a b geht, aber in derſelben mittelſt eines Stiftes eingehängt iſt und ſich demnach um denſelben wenden kann. Bei z iſt am Geſtell eine feſte eiſerne Stütze mit mehreren Löchern angebracht, in deren eins ein ſtarker, runder Stahlſtift eingeſteckt wird. Die Schnur e iſt am untern Ende von b a und auch, über eine Rolle k aufwärts geleitet, an der Drehbankſpindel befeſtigt. Bei'm gewöhnlichen Runddrehen windet ſich die Schnur o und die zweite e auf den hintern Theil der Spindel auf. Ihr folgt die Schiene a b, indem ſie ſich ſchief ſtellt und das Ende b derſelben ſich gegen den gedachten Stahlſtift ſtemmt. Da dieſer nicht weicht, ſo muß der Riegel c p, mit welchem b a verbunden iſt, ſich vorwärts ſchieben und mit ihm auch die ſich gleichzeitig rund drehende Spindel. Ihr Zurückgehen bewirkt hier keine Feder, ſondern das Gewicht y, welches bei'm Niedertreten gehoben worden iſt, nach demſelben aber den Riegel c p und alles mit ihm Verbundene auf die erſte Stelle zurückbringt. Der Punct, um welchen ſich die als ein Hebel zu betrachtende Schiene eigentlich bewegt, iſt kein anderer, als der Stahlſtift in z, und wird dieſer verändert, ſo wird auch die Länge jenes Hebels vermindert, oder vermehrt. Steckt man den Stift in eines der tiefer ſtehenden Löcher der Stütze z, ſo entſteht ein feineres Gewinde, weil jetzt der Hebel a b als kürzer zu betrachten iſt und daher den Riegel und die Spindel in derſelben Zeit nicht mehr ſo weit vorwärts ſchieben kann. Die oberſten Löcher geben daher die gröbſten, die unterſten die feinſten Schrauben. Dieſe, ſo wie die drei eben beſchriebenen Schraubendrehbänke, ſind jedoch ziemlich ſelten, weil in den meiſten Fällen die Patronendrehbank ausreicht. In andern Fällen aber, wo es ſich um die Darſtellung ſehr grober Schrauben von bedeutender Dicke handelt, werden andere Schraubenſchneidmaſchinen erfordert. Eine einfache Maſchine, welche zum Schneiden grober flach- und mehrgängiger Preßſchrauben dient, zeigt Fig. 196, Taf. **XXXI.** und **XXXII.** Ein hölzernes Geſtell a trägt eine Stütze k, worin eine Leitſpindel i durch eine eingeſchnittene Mutter ihre Leitung findet. Am hintern Ende der Spindel iſt eine Büchſe h angebracht, in welche die zu ſchneidende, aber ſchon abgedrehte Spindel m durch Schrauben wie in ein Klemmfutter befeſtigt wird, ſo daß die Spindel m und die Leitſpindel i gleichſam nur ein Stück bilden. Die Stütze n hat dort, wo die Spindel m durch ſie geht, ein für dieſelbe genau paſſendes rundes Loch, worin eben die Spindel Leitung findet. Aehnlich enthält die Stütze o ein rundes Leitungsloch für die Spindel i, die noch am äußerſten Ende mit einem Kreuzholze l verſehen iſt, womit ſie gedreht werden kann. Man ſieht leicht, daß, wenn das Kreuz l gedreht wird, die Schraubſpindel i in ihrer Mutter geſchraubt wird, und daß das Stück m ebenfalls eine Schraubenbewegung, und zwar der Spindel i ganz entſprechend, wird ma-

chen müſſen. Die Stütze n trägt bei der runden Oeffnung einen ſchneidenden Zahn g, der auf die Spindel m wirkt und nach der Bewegung der Leitſpindel i einen Span von m wegſchneidet. Bei abwechſelnder Drehung des Kreuzhebels l wird die Schraubenſpindel i hin und her geſchraubt und, daraus folgend, auch der Spindel m dieſe Bewegung mitgetheilt. Während der Zahn g nach und nach tiefer geſtellt wird, erfolgt das allmälige Tieferſchneiden des Ganges, der bei fortgeſetzter Arbeit endlich das Gewinde vollendet. Der ſtählerne Zahn g liegt in einer eiſernen Hülſe, in welcher er ſowohl langſam nach unten hin ausgeſchoben, als auch durch ſtarke Schrauben während des Schneidens feſtgeſtellt werden kann. Schneidet man ſehr grobe, flache Gewinde, ſo wendet man gewöhnlich zuerſt mehr ſpitze, oder halbrunde Schneidezähne an, und erſt, wenn gehörig vorgearbeitet iſt, läßt man die flachen Zähne, welche den Gang vollenden, wirken. Iſt dieſe Maſchine ſtark genug gebaut, ſo kann man eiſerne Spindeln von 6 bis 8 Zoll im Durchmeſſer ſchneiden, aber immer nur ſolche Gewinde, die der angewandten Leitſpindel i entſprechen. Die Spindel m kann dicker oder dünner ſeyn, als i, auch können auf m flache ſo wie ſcharfe Gänge hergeſtellt werden, ohne Rückſicht auf die Gänge der Leitſpindel, wenn man nur die Schneidezähne darnach wählt. Auch Schrauben mit mehreren Gängen kann man leicht auf dieſer Maſchine erhalten, nur muß jeder Gang beſonders geſchnitten werden, und zwar ſehr weitläuftig, damit zwiſchen den Windungen des erſten noch der zweite und etwa noch der dritte Gang Platz findet. — Es erhellet, daß man Schrauben von dem größten Durchmeſſer mittelſt dieſer Maſchine herſtellen kann, weshalb ſie bei ihrer Einfachheit ſehr ſchätzenswerth iſt. Sie ſchließt ſich, vermöge der Aehnlichkeit, an die Patronendrehbank an, indem die Leitſpindel i mit der Schraubenpatrone, die Mutter bei k mit dem hölzernen Riegel, der in die Patrone greift, verglichen werden kann; der Schraubſtahl wird hier durch den Zahn g vertreten, und nur die Art der Bewegung iſt zwiſchen beiden Vorrichtungen weſentlich verſchieden. Es giebt noch eine Menge anderer Vorrichtungen, welche ebenfalls zum Schneiden grober Schrauben dienen, wie ſolche namentlich zu Preßſchrauben erfordert werden. Alle dieſe Maſchinen haben eine dieſer und den Drehbänken ähnliche Einrichtung und können in der That auch als Drehmaſchinen zum Abdrehen großer Walzen oder Cylinder gebraucht werden. Endlich iſt noch der fabrikmäßigen Anfertigung der gewöhnlichen Holzſchrauben zu gedenken, die gewöhnlich aus Eiſendraht verfertigt werden. Eine aufmerkſame Betrachtung derſelben zeigt bald, daß zwiſchen den Gängen ſehr viel Metall fehlt, indem die Gänge nur als ſcharfe Schneiden weitläufig um die Spindel gewunden ſind, wie es ihre Anwendungsart auch erfordert, da ſie ſich bei'm Gebrauch in das Holz erſt eine Mutter einſchneiden und zwiſchen den Gängen ſo viel

Holz aufnehmen müſſen, als die Feſtigkeit erfordert. Dieſer Umſtand erfordert aber eine von den Kluppen abweichende Verfertigungsart, die ſich mehr an die zuletzt genannte Schraubenſchneidevorrichtung anſchließt, und die wegen des großen Bedarfes ſolcher Schrauben, verbunden mit einem niedrigen Preiſe, einen fabrikmäßigen Betrieb derſelben bedingt. Die Mittel zur Erreichung dieſes Zweckes oder die dazu angewandten Maſchinen ſind von verſchiedener Einrichtung; immer aber geſchieht die Herſtellung des Gewindes durch Ausſchneiden des Metalles analog wie bei den zuletzt erwähnten Schraubenſchneidemaſchinen. — Die allgemein bekannten Holzſchrauben, welche gewöhnlich aus Eiſendraht angefertigt werden, haben meiſtentheils einen oben runden, ſonſt kegelförmigen Kopf, der mit einem Einſchnitte verſehen iſt, in welchen bei'm Einſchrauben der Schraubenzieher eingreift. Nach dieſen Eigenſchaften zerfällt ihre Fabrication in das Zerſchneiden des Drahtes zu Enden von beſtimmter Länge, in die Formung und Abdrehung der Köpfe, in die Darſtellung des Schraubengewindes und in die Bildung des Einſchnittes am obern Theile des Kopfes. Das Abſchneiden des Eiſendrahtes, der in der gehörigen Anzahl von Abſtufungen vorhanden ſeyn muß, erfordert nur eine Stockſcheere, deren Schneiden einen nicht ſehr ſpitzen Winkel bilden, weil ſonſt die Scheerblätter leicht ſchartig und unbrauchbar werden. Gewöhnlich wird der bewegliche Arm der Stockſcheere durch einen Mechanismus auf und ab bewegt, und der zwiſchen beide Scheerblätter gebrachte Draht, der gewöhnlich von der Hand eingeſchoben wird, ſtößt gegen einen in gehöriger Entfernung an der andern Seite der Scheere angebrachten Anſchlag, wodurch die Länge der abgeſchnittenen Drahtenden beſtimmt wird, die durch Stellung des Anſchlages abgeändert werden kann. Dieſe abgeſchrotenen Drahtenden werden gewöhnlich mittelſt eigener Geſenke in einer ſtarken Preſſe mit coniſchen Köpfen verſehen. Dieſe Geſenke oder Formen beſtehen aus gehärtetem Stahl; ſie enthalten eine cylindriſche Durchbohrung, welche der Dicke des anzuwendenden Drahtes entſpricht, während die eine Seite dieſer Durchbohrung nach der Geſtalt des zu bildenden Schraubenkopfes coniſch verſenkt iſt. In dieſe cylindriſche Durchbohrung des Geſenkes, welches auf einer feſten Unterlage in der Preſſe ruhet, wird ein entſprechendes Drahtende geſteckt, ſo daß das eine Ende unten auf die Unterlage ſtößt, das andere aber oben an der Verſenkung hervorragt. Bei der Anwendung der Preſſe geht ein Stempel auf dieſes hervorragende Ende hinab und ſtaucht oder quetſcht daſſelbe durch einen kraftvollen augenblicklichen Stoß und Druck in die Verſenkungen, wodurch ſich der kegelförmige Kopf als Abdruck der Verſenkung bildet. Dann ſtößt ein Arbeiter, oder auch ein Mechanismus der Maſchine von unten gegen den Draht, wodurch derſelbe gehoben und aus dem Geſenke geworfen wird, um ein zweites Drahtende einſetzen und die

Operation wiederholen zu können. Die zu beſſern Schrauben beſtimmten Enden werden ſodann in das Zangenfutter einer Drehbank befeſtigt und ſowohl an der kegelförmigen, als an der obern Fläche des Kopfes abgedreht. Zur Darſtellung des Gewindes dient eine eigene Schraubenſchneidebank, deren Wirkung ſehr viel Aehnlichkeit mit dem Schraubenſchneiden mittelſt Patronen hat. Das Kopfende des Drahtes wird in ein eigenes Zangenfutter der Spindel befeſtigt, ſo daß das Stielende, welches die Gewinde erhalten ſoll, hervorragt. Das Einſchneiden des Ganges geſchieht durch einen flachen Zahn, der an einem Hebel ſitzt und mittelſt deſſelben auf die Schraube niedergedrückt wird. Zur Erzeugung der Schraubenbewegung iſt gewöhnlich die Spindel mit einer Schraubenpatrone verſehen, die nicht aufgeſteckt, ſondern in das hintere Ende der Spindel eingeſchnitten iſt und die Spindel in ihren Lagern vor- und rückwärts bewegt, während der ſchneidende Zahn unbeweglich an ſeinem Platze bleibt. Oft iſt noch die Einrichtung getroffen, daß während der Wirkung des Zahnes zugleich ein Winkelhebel in Bewegung geſetzt wird, der eine mit Schraubengängen verſehene Frictionsrolle gegen die Patrone lehnt und ſie mit derſelben in Eingriff ſetzt, wodurch die Spindel genöthigt wird, ſich hervorzuſchrauben. Bei dieſer Einrichtung kann die Spindel ohne Unterbrechung nach ein und derſelben Seite umlaufen; denn ſobald der Zahn angreift, wird auch durch den Winkelhebel der Eingriff in die Patrone bewirkt, in Folge deſſen ſich die Spindel vorſchraubt und durch den Zahn am eingeſpannten Drahtende ein Gewinde erzeugt. Sobald aber die Spindel um die Schraubenlänge vorgegangen iſt, wird der Schneidezahn außer Wirkung geſetzt, die mit Schraubengängen verſehene Frictionsrolle von der Patrone entfernt, alſo außer Eingriff gebracht, und die Spindel geht ſogleich ohne Schraubenbewegung durch den Druck einer vorgelegten Feder in die vorige Lage zurück. — Indem der Schneidezahn wieder nach vorne bewegt iſt, wird er abermals in Wirkſamkeit geſetzt, wobei der Eingriff in die Patrone und überhaupt die ganze Operation wiederholt wird. — Es giebt eine Menge von mehr oder weniger von einander abweichenden Conſtructionen dieſer Maſchinen; denn das Princip, eine Schraubenbewegung zu erzeugen, während gleichzeitig ein Schneideſtahl wirkt, kann auf verſchiedenem Wege durch mannigfaltige mechaniſche Combinationen erreicht werden. — Sind die Schrauben geſchnitten, ſo werden ſie am Kopfe mit dem Einſtrich, Einſchnitt oder Spalte verſehen, welcher zum Einſetzen des Schraubenziehers dient. Man wendet eine kleine Maſchine an, welche in ein Klemmfutter die Schraube aufnimmt, ſo daß nur der Kopf hervorragt, der, an eine umlaufende Cirkelſäge gebracht, mit dem Einſchnitte verſehen wird. Dieſe Cirkelſäge iſt eine ſtählerne Scheibe, die genau die Dicke des Einſtriches hat und am Umfange feilen- oder ſägenartig bearbeitet iſt. Sind die Schrauben mit ihren Einſchnit-

ten verſehen, ſo haben ſie ihre Vollendung erreicht und können dem Handel übergeben werden, von wo ſie im Leben zu den verſchiedenartigſten Zwecken verwendet werden. — Anfertigung hölzerner Schrauben. Die Structur des Holzes geſtattet nicht jene Mannigfaltigkeit von Schrauben, welcher die metallenen Schrauben fähig ſind. Dieſes gilt ſowohl in Rückſicht der Feinheit, als in Bezug auf die Geſtalt der Schraubengänge. Faſt alle hölzernen Schrauben kommen mit ſcharfen, oder mit ſcharfen und abgeplatteten Gängen in Anwendung. Die feinern, die auch gewöhnlich ſcharfe Gänge haben, werden auf der Drehbank vermittelſt Schraubendrehſtählen ganz auf dieſelbe Weiſe geſchnitten, wie man durch gleiche Mittel und Werkzeuge auf der Drehbank metallene Schrauben herſtellt; die gröbern, deren Gänge gewöhnlich eben abgeplattet ſind, werden durch Hilfe eigener Werkzeuge hergeſtellt, die ſich in zwei Claſſen theilen, je nachdem ſie zur Anfertigung der Schraubenſpindeln, oder der Schraubenmuttern dienen, wonach ſie auch Schneidekluppen oder Mutterbohrer genannt werden. Das Schraubenſchneiden auf der Drehbank iſt eigentlich eine Arbeit des Drechslers, daher wir des dabei üblichen Verfahrens auch bei den Drechslerarbeiten gedenken und hier zunächſt von der Darſtellung der hölzernen Schrauben durch die anderweitigen Mittel reden werden. Die Schneidekluppen haben die Beſtimmung, am Umfange der runddrehten hölzernen Cylinder in der Richtung einer Schraubenlinie einen dreieckigen Span auszuſchneiden, wodurch die vertieften Schraubengänge entſtehen, während gleichzeitig zwiſchen dieſen die erhabenen Gänge ſtehen bleiben. Es darf hier kein allmäliges Ausreiben und Zuſammendrücken des Materials eintreten, wie dieſes bei der Anfertigung der metallenen Schrauben der Fall iſt, ſondern die Wirkung muß ein vollkommenes Ausſchneiden des überflüſſigen Holzes ſeyn. Um dieſes zu erreichen, hat die Kluppe einen oder zwei ſcharfe Zähne oder ſogenannte Geißfüße, die durch zwei meſſerähnliche, unter einem ſpitzen Winkel zuſammenſtoßende Schneiden gebildet werden. — Eine Schneidekluppe zu hölzernen Spindeln zeigt Fig. 255, Taf. **XXXIX.** und **XL.**, **a** in **C** von der Seite ungeſehen, in **D** und **E** in ihren Haupttheilen, wovon **D** die eigentliche Kluppe und **E** die dazu gehörige Deckplatte iſt, welche auf der Kluppe vermittelſt zweier hölzernen Schrauben **m m**, die ihre Muttern bei **f f** haben, bei'm Gebrauche feſtgehalten wird. Die beiden Haupttheile ſind von Holz angefertigt. Die Zähne aber, welche in **A** und **B** beſonders abgebildet ſind, beſtehen aus Stahl; es ſind deren auf der untern Fläche der Kluppe bei großen Schrauben zwei in **a** und **b**, bei kleinen aber nur einer in **a** angebracht und durch eine Klammer **c** und **d**, deren jede in eine Schraube endet, vollkommen unverrückbar befeſtigt. Das Loch **e** iſt mit Schraubengängen verſehen, die der in dieſer Kluppe zu ſchneidenden Spindel ent-

ſprechen, in der Deckplatte aber iſt das Loch e cylindriſch und um die Stärke der Gänge in der Mutter weiter, ſo daß die zur Schraube beſtimmte Holzſpindel genau hineinpaßt, um darin während des Schneidens eine ſichere Leitung zu finden. Um das Schneiden ſelbſt zu verrichten, wird die vollkommen genau abgedrehte Holzſpindel in die Hobelbank, in den Schraubſtock, oder ſonſt wo ſenkrecht eingeſpannt; man ſetzt die Kluppe mit der Oeffnung e auf das oberſte Ende, und indem man die Kluppe dreht, greift der an der Mündung der Muttergänge liegende Zahn in die Spindel und beginnt, einen dreieckigen Span auszuſchneiden, der durch eine Oeffnung bei n ausgeliefert wird. Der Ausſchnitt aber nimmt ſogleich die Schraubenrichtung an, weil der Geißfuß ſchief aufwärts nach der Neigung der Gänge eingelegt iſt, und der auf der Spindel neu entſtandene vertiefte Gang ſogleich in dem Muttergange ſeine Leitung findet. Sind die zu ſchneidenden Schrauben von mäßigem Durchmeſſer, ſo genügt es, die Kluppe umzudrehen; aber bei ſehr dicken Schraubenſpindeln iſt es nöthig, die Kluppen mit Gewichten zu belaſten und vor dem Schneiden einen halben Schraubengang an der Spindel auszuarbeiten, der ſogleich bei'm Beginne des Schneidens in die Mutterſchraube eingreifen und zur Führung dienen kann. Auch ſind bei ſolchen ſtarken Schrauben ſtets zwei Geißfüße angebracht, von denen der eine weiter zurück und ſo gelegt iſt, daß er nur vorſchneidet, während der andere durch das Wegnehmen eines zweiten Spans das Gewinde vollendet. Die ſehr dicken Schraubenſpindeln werden auch oft ohne Kluppe angefertigt, indem auf dem rund abgerichteten Cylinder zuerſt die Schraubengänge vorgezeichnet werden, die man dann mit einer Säge ſo weit einſchneidet, als die Gänge tief werden ſollen, worauf das zwiſchen den Einſchnitten ſtehen bleibende Holz mit paſſenden Meißeln ſchräg weggemeißelt und die Fläche mit Raspeln geebnet wird. Zur Bearbeitung der zu den Spindeln gehörigen hölzernen Muttern dienen Schraubenbohrer, die, gleich den zum Metall dienenden Bohrern dieſer Art, mit mehreren Zahnreihen verſehen ſind. Fig. 256, Taf. XXXIX. und XL., giebt die Anſicht eines ſolchen Bohrers. Der untere verjüngte Theil enthält vier Zahnreihen, die dadurch gebildet ſind, daß die anfangs vollkommen ausgeſchnittene Schraube an vier Seiten ſo weit halbrund ausgefeilt oder ausgeſchliffen iſt, daß von den Gängen nur die vier Zahnreihen übrig geblieben ſind. Bei der Anwendung wird für die Mutter ein Loch vorgebohrt, welches um die Stärke der Gänge kleiner iſt. In dieſes Loch wird der Bohrer langſam hineingedreht, wobei ſein unterer dünnſter Theil zuerſt angreift und die Gänge vorzeichnet, die durch die nachkommenden ſtärkern Zähne erweitert und endlich ganz ausgearbeitet werden. Um Muttern von ſehr großem Durchmeſſer herzuſtellen, wendet man andere Vorrichtungen an, die nur mit einem einzigen Zahne ſchneiden. Eine ſolche Vorrichtung zeigt Fig. 257,

Taf. XXXIX. und XL., wo auch in A der Schneidezahn beſonders gezeichnet iſt. In dem hölzernen Bock oder Sattel e findet bei c eine Schraubenſpindel b ihre Mutter, ſo daß bei der Drehung des Hebels a, der an der Achſe der Spindel b befeſtigt iſt, auch die Spindel, in die Mutter geſchraubt, und jeder mit der Spindel verbundene Theil, alſo auch ein in d angebrachter Zahn, dieſer Bewegung folgen muß. Das Holzſtück p, worein die Mutter geſchnitten werden ſoll, und das ſchon in q ein für die Mutter vorgebohrtes Loch enthält, iſt durch Schraubzwingen, oder auf andere Art, mit der Bohrvorrichtung verbunden, deren Spindel unten cylindriſch und ſo dick iſt, daß ſie genau in das Loch q, worüber ſie ſenkrecht geſtellt iſt, hineinpaßt. In dieſem cylindriſchen Theile der Bohrſpindel iſt der Zahn d befeſtigt, der durch ſeine beiden abgeſchrägten und von der andern Seite ausgebreiteten Kanten zwei unter einem Winkel zuſammenſtoßende Schneiden bildet. — Wenn der Bohrer an ſeinem Hebelgriff a rechts gedreht wird, ſo ſchraubt ſich die Spindel b in ihrer Mutter tiefer, und der Zahn d, welcher dieſer Bewegung folgt, tritt mit dem cylindriſchen Theile in das Loch q, wo er eine Schraubenlinie einſchneidet, die dem Gange der Schraube im Sattel c entſpricht. Bei dieſer erſten Anwendung iſt der Zahn d nur wenig vorgeſtellt; allein nachdem die Spindel durch eine entgegengeſetzte Umdrehung wieder herausgeſchraubt iſt, wird der Zahn etwas weiter vorgeſchoben, damit er bei der wiederholten Operation des Einſchneidens die Schraubengänge tiefer ausſchneidet, die nach und nach auf die angegebene Art vollkommen ausgeſchnitten werden. Die angegebenen Mittel ſind die gewöhnlich bei der Darſtellung der hölzernen Schrauben üblichen Werkzeuge; doch ſind noch mancherlei andere vorhanden, die in einzelnen Fällen eine nützliche Anwendung zulaſſen. (Rüſt, mechan. Technol. 1. Abth. S. 261. 2. Abth. S. 157. — Karmarſch, mechan. Technol. I. 309 ꝛc. II. 164 ꝛc. — Hartmann, Handbuch des Maſchinen- und Fabrikenweſens. II. 485 ꝛc.)

Schraubſtock iſt das allgemeinſte Mittel zum Feſthalten und daher nicht nur bei der Verarbeitung der Metalle, ſondern ſelbſt bei manchen Arbeiten in Holz und anderen Stoffen unentbehrlich. Metallſtücke werden bei den meiſten Arten der Bearbeitung, wenn ſie nicht gar zu klein ſind, in Schraubſtöcken eingeſpannt, deren Größe nach der der vorkommenden Arbeitsſtücke ſehr verſchieden iſt; man hat ſie von 1 bis 100 Pfund Schwere und darüber. Man befeſtigt ſie mittelſt einer Schraubzwinge oder auf andere Weiſe an der Werkbank. Jeder Schraubſtock, von denen Fig. 197, Taf. XXXI. und XXXII., einen von mittlerer Größe darſtellt, beſteht aus einem feſtſtehenden Theile d und einem beweglichen e. Letzterer iſt bei den gewöhnlichen Schraubſtöcken von der Bank abgewendet und dem Arbeiter zugekehrt. Die Verbindung des beweglichen Theiles mit dem

unbeweglichen findet durch eine Art von Gewinde ſtatt. An dem unbeweglichen Theile ſind nämlich unten zwei Seitenplatten (Bakken) befeſtigt, zwiſchen welchen der bewegliche Theil ſich um einen horizontalen Bolzen f dreht. Jene Seitenplatten bilden zuſammengenommen das, was man die Flaſche nennt. Die oberen Enden der beiden Theile, welche zwiſchen ſich das Arbeitsſtück feſthalten, führen gleichfalls den Namen Backen und bilden zuſammen das auf verſchiedene Weiſe eingerichtete Maul. Die inneren Flächen des Maules ſind mit aufgeſchweißtem und gehärtetem Stahle belegt, auch — um feſter zu faſſen — feilenartig rauh gehauen. Sie ſind nach unten zu etwas divergent geſtellt, wenn der Schraubſtock ganz geſchloſſen iſt; hierdurch erreicht man, daß dieſe Flächen — vermöge der Bogenbewegung um den Bolzen — erſt bei einer mittleren, am öfterſten gebrauchten Oeffnung des Schraubſtockes mit einander parallel werden. Die Schließung des Schraubſtockes geſchieht mittelſt der Schraube, die an einem durch ihren Kopf geſteckten Hebel oder Schlüſſel g umgedreht wird, und deren Mutter ſich in der Hülſe n, einem mit dem unbeweglichen Theile des Schraubſtockes verbundenen Rohre, befindet. Sie ſchützt zu gleicher Zeit die Schraube gegen die abfallenden Feilſpäne. Eine Feder k treibt die Backen auseinander, wenn man die Schraube links umdreht. Bei x iſt ein kleiner Schlagſtock angebracht, worauf gelegentlich Arbeitsſtücke mit dem Hammer gerichtet werden, u. ſ. w. Die Befeſtigung des Schraubſtockes an der Werkbank geſchieht in Fig. 197 mittelſt der Schraube h, die mittelſt eines Schlüſſels bewegt und aus der Betrachtung der Figur hinlänglich deutlich wird. Bei den gewöhnlichen Schraubſtöcken iſt die Größe der Oeffnung ſehr beſchränkt, wenn man nicht das Gewinde tief unter die Schraube legt, wodurch aber das ganze Werkzeug groß, ſchwer und deshalb koſtſpielig wird; außerdem verurſacht die Bogenbewegung um das Gewinde, daß nur bei einer einzigen beſtimmten Größe der Oeffnung die Flächen des Maules völlig parallel zu einander ſind, dagegen bei kleinerer Oeffnung die oberen Kanten, bei größerer die unteren Kanten des Maules vorzugsweiſe das Arbeitsſtück faſſen. Bei den Parallel-Schraubſtöcken ſind alle dieſe Nachtheile vermieden, indem der bewegliche Backen nicht im Bogen, ſondern in gerader Linie fortgeht. Dabei bleiben die Innenflächen des Maules ſtets mit einander parallel, und der Schraubſtock kann ohne Nachtheil eine große Oeffnung gewähren, wenn auch er ſelbſt nur ziemlich klein iſt. Dieſe Schraubſtöcke ſind von zweierlei Art: entweder ſchraubt ſich die Schraube in einer Hülſe aus und ein, indem ſie den beweglichen Backen führt, oder ſie dreht ſich bloß, ohne ſich zu ſchrauben. Die Feder bleibt in beiden Fällen weg. Wenn ein im Schraubſtocke befeſtigtes Metallſtück von verſchiedenen Seiten bearbeitet werden muß, ſo iſt es nöthig, daſſelbe loszumachen und in anderer Lage wieder zu befeſtigen (umzuſpan-

nen). Um dieſe Mühe wenigſtens theilweiſe zu erſparen, giebt man zuweilen dem Schraubſtocke eine ſolche Einrichtung, daß er ſich im erforderlichen Falle rund herumdrehen, auch wohl auf- und abwärts neigen, oder mittelſt eines Kugelgewindes in jede beliebige Stellung verſetzen läßt, wie man denn überhaupt noch mancherlei mehr oder minder wichtige und weſentliche Abänderungen der Schraubſtöcke hat. — Arbeitsſtücke, welche mit glatten, ſchon fertig gearbeiteten Flächen verſehen, oder ſonſt von zarter Beſchaffenheit ſind, ſpannt man nicht unmittelbar in das Maul des Schraubſtockes ein, weil deſſen Rauhigkeit ihnen unwillkommene Spuren aufdrücken würde. Man bedient ſich für ſolche Fälle gewiſſer Hilfswerkzeuge, welche, in das Maul des Schraubſtockes gelegt, zwiſchen ihre glatten und weichen Flächen das Arbeitsſtück aufnehmen; nämlich bleierner Backen, oder der hölzernen Feilkluppe, oder der ſogenannten Spannbleche, welche aus zwei eiſernen, kupfernen oder meſſingenen, auch wohl hölzernen, durch eine bogenförmige Stahlfeder zuſammenhängenden Backen beſtehen, oder endlich kleiner, ganz ſtählerner Klüppchen, welche an Geſtalt den Spannblechen ähnlich, doch von viel geringerer Größe ſind. — Einen anderen Zweck hat der Reifkloben, deſſen ſchräg ſtehendes Maul, wenn er ſammt einem Arbeitsſtücke eingeſpannt iſt, dem letztern eine ſchiefe Lage giebt, wodurch es möglich iſt, bei gewöhnlicher horizontaler Führung der Feile ſchräge Facetten u. dergl. anzufeilen. So werden an Thürbändern u. dergl. die Kanten ſchräg abgefeilt, eine Arbeit, welche man das Abreifen nennt. (Karmarſch, mech. Techn. I. 218.)

Schriftgießerei, ſ. Buchdruckerkunſt.

Schwefel. Der Schwefel, welcher in ſo vielfacher Hinſicht Anwendung findet, kommt theils als natürlicher Schwefel vor, theils findet er ſich in Verbindung mit verſchiedenen ſchweren Metallen, und wird aus dieſen künſtlich dargeſtellt. Der natürliche Schwefel, deſſen Gewinnnng oft bergmänniſch betrieben wird, iſt, wenn man ihn rein in der Natur trifft, ſogleich Kaufmannsgut; wenn er aber, was meiſtens der Fall iſt, mit anderen Subſtanzen, namentlich mit Gyps, Thon oder Mergel, gemengt ſich zeigt, ſo muß er durch Schmelz- oder Deſtillationsproceſſe gereinigt werden. Auf Sicilien kommt der Schwefel, der beſonders in den Gegenden um Licatia und Dell' Ochio gewonnen wird, oft in ſo reinen Maſſen vor, daß man ihn unmittelbar in den Handel bringen kann. Im Neapolitaniſchen wird der Schwefel von der Erde, mit welcher er vermengt ſich findet, durch Sublimation gereinigt, indem man ihn in etwa drei Fuß hohe irdene Krüge füllt, dieſe zu mehreren, gewöhnlich zu achten, in einen Galeerenofen ſtellt, ſie mit Helmen bedeckt und gelindes Feuer giebt. An der Mündung der Krüge iſt ſeitwärts eine irdene Röhre eingefügt, welche nach einer etwas tiefer liegenden Vorlage führt, die oben verſchloſſen, unten aber offen iſt und über ei-

nem Gefäße voll Waſſer ſteht. Wenn ſich nun der Schwefel verflüchtigt, condenſirt er ſich in der Vorlage und tropft in das Waſſer, wo er erſtarrt. Der auf ſolche Weiſe erhaltene Schwefel wird Rohſchwefel genannt. Auf ähnliche Art wird der Schwefel zu Szwoszowica unfern Krakau in Gallicien erhalten, zu Radoboy in Kroatien, wo er in Kugeln von einem Loth bis zu mehreren Pfunden Schwere, von gelblichgrauer Farbe, in einer braunen thonigen Erde ſich findet; zu Forli im Kirchenſtaat und an verſchiedenen anderen Orten. Da jedoch der natürlich vorkommende Schwefel den Bedarf an dieſem Minerale nicht deckt, ſo wird derſelbe auch häufig aus den ſogenannten Schwefelerzen, Kupferkies und Eiſenkies, zuweilen auch aus Bleiglanz, gewonnen. Die Methoden der Gewinnung des Schwefels aus dieſen Erzen ſind: 1) Gelegentlich bei'm Röſten der Schwefelmetalle in freien Röſthaufen. Auf ein als Fundament dienendes Quadrat von Holz, in deſſen Mitte eine Art von Schornſtein in die Höhe geht, um gehörigen Luftzug zu erhalten, wird das Erz geſchüttet und mit ſogenanntem Vitriolklein bedeckt, damit die Schwefeldämpfe nicht ſo leicht entweichen können. Der Haufen wird nun angezündet, und der Schwefel ſammelt ſich in Vertiefungen, die man in der Bedeckung auf dem Gipfel deſſelben angebracht hat. Zuweilen werden auch an den genannten Röſtſtadeln Canäle angelegt, in welchen ſich der Schwefel anſetzt. Bei dieſer Gewinnungsweiſe geht der größte Theil des Schwefels verloren, indem er ſich oxydirt und theils als ſchweflige Säure gasförmig entweicht, theils als Schwefelſäure ſich mit den oxydirten Metallen verbindet. 2) In Röſtöfen mit Condenſationsräumen für den ſich ſublimirenden Schwefel. Der Ofen iſt coniſch nach oben zu verengt und mit mehreren Abzugscanälen verſehen, die entweder nach einer gemauerten Kammer führen, oder ſich eine lange Strecke horizontal fortziehen. Das Brennmaterial wird zuerſt eingelegt und darauf erſt in größeren, dann allmälig kleineren Stücken das Schwefelerz. Wird nun erſteres angezündet, ſo fängt letzteres an zu brennen, wodurch der Schwefel ſich verflüchtigt, durch die Canäle abzieht und ſich in denſelben oder in der Kammer als Mehlpulver condenſirt. 3) In Schwefeltreiböfen, einer Art von Galeerenöfen. Das Brennmaterial iſt von dem Erze getrennt, indem man letzteres bei abgehaltener Luft erhitzt. Das zerkleinerte Schwefelerz wird nämlich in runde oder quadratiſche Röhren gefüllt, die entweder aus einem gutem feuerfeſten Thone oder aus Gußeiſen beſtehen, nach vorn etwas ſpitz zulaufen und eine horizontale Bodenfläche beſitzen. Solcher mit etwa einem Centner Erz beſetzten Röhren kommen 12 bis 24 in 3 oder 4 Reihen abwechſelnd übereinander in einen Ofen und zwar ſo, daß die weitern Oeffnungen derſelben im Ofen befindlich ſind, die engern aber außerhalb deſſelben in eiſerne mit Waſſer gefüllte Vorlagen münden. Die weitern Oeffnungen wer-

den mit thönernen Deckeln dicht verſchloſſen und noch mit einer mit Sand gefüllten Haube umgeben, damit die Schwefeldämpfe hier nicht entweichen können. Wird nun der Ofen geheizt, ſo ſchmilzt ein großer Theil des Schwefels aus den Kaſten aus, fließt in die Vorlagen und man erhält den Rohſchwefel, auch Tropfſchwefel genannt. Iſt der Schwefel nach 6 bis 8 Stunden Feuerung abgetrieben, ſo zieht man die Rückſtände, Schwefelbrände, aus den Röhren und benutzt dieſe zur Bereitung des Eiſen- oder gemiſchten Vitriols. Der auf die eine oder die andere Weiſe gewonnene Schwefel iſt nicht rein, enthält Erz- und Erdtheilchen beigemiſcht und hat eine grauliche, grünliche oder röthlichgelbe Farbe. Er muß daher noch gereinigt werden, was auf folgende Art geſchieht: 1) Durch Umſchmelzen in bedeckten gußeiſernen Keſſeln. Der Schwefel wird in dieſen zum Schmelzen gebracht, wobei ſich die erdigen Theile nach einiger Zeit zu Boden ſetzen, der geklärte Schwefel aber oben ſich befindet und nun abgeſchöpft wird. 2) Durch Deſtilliren in beſonderen Läuteröfen. Der Schwefel wird in ſogenannte Läuterkrüge gefüllt, deren 8 bis 12 in einen Galeerenofen kommen; ſie beſtehen aus Gußeiſen oder Thon und faſſen jeder einen Centner. Dieſe Krüge ſtehen mittelſt irdener Röhren mit der ebenfalls aus Thon geformten Vorlage in Verbindung, in welche letztere der durch Erhitzung der Läuterkrüge in Fluß gebrachte Schwefel übergeht. Der auf dieſe oder die vorhergehende Art geläuterte Schwefel wird gewöhnlich ſogleich in beſondere Formen gegoſſen, und man erhält die ſogenannten Schwefelbrode oder den Stangenſchwefel, je nachdem die Formen rund oder lang ſind. — Der Bodenſatz, welcher bei'm Umſchmelzen des Schwefels im Keſſel bleibt, ſowie die Schwefelſchlacke, die als Rückſtand in den Läuterkrügen ſich findet, werden umgeſchmolzen und liefern den im Handel vorkommenden ſogenannten Roßſchwefel. 3) Durch Sublimation. Der Schwefel verdampft ſchon, wenn er anfängt, zu ſchmelzen, und mengt ſich mit der heißen atmoſphäriſchen Luft, die ihn umgiebt, als Schwefelgas; ſobald dieſe Luft erkaltet wird, nimmt der gasförmige Schwefel ſogleich einen feſten Zuſtand an, und man erhält ihn als ein lockeres, aus ſehr kleinen Cryſtallen beſtehendes, gelbes Pulver, welches man Schwefelblumen nennt. Dieſe werden in Fabriken auf folgende Weiſe bereitet: In einem eiſernen Keſſel c, Fig. 198, Taf. XXXI. und XXXII. (Durchſchnitt nach A B, von dem Grundriſſe Fig. 199), erhitzt man den Schwefel. Der Keſſel, deſſen Boden durch die Steinkohlen, die auf einem Roſt o brennen, erwärmt wird, iſt rundherum mit Mauerwerk umgeben, ſo daß die gewölbte Kammer A von der Feuerung unter dem Keſſel, zu der der Schornſtein g gehört, höchſt unbedeutend erwärmt werden kann. Durch die Thür n, die dicht verſchloſſen werden kann, wird der Keſſel mit Schwefel gefüllt. Der Schwefel, der fortwährend erhitzt wird, nimmt nun

nach und nach Gasform an, indem er ſich mit der atmoſphäriſchen Luft, die bei d über dem Keſſel iſt, mengt. Dieſe erwärmte atmoſphäriſche Luft, die weit leichter als die Luft in der Kammer iſt, tritt durch die weite Oeffnung b in die Kammer A und wird durch kalte atmoſphäriſche Luft erſetzt, ſo daß ein fortdauernder Luftzug ſtattfindet, durch den die über dem Keſſel befindliche erwärmte und mit Schwefeldämpfen gemiſchte atmoſphäriſche Luft, welche in die Kammer ſteigt, wieder durch kalte Luft erſetzt wird, die ſich dann gleichfalls erwärmt. Die mit Schwefeldämpfen gemengte warme Luft wird, ſobald ſie in die Kammer tritt, durch die kalte Luft der Kammer, mit der ſie ſich mengt, abgekühlt; der Schwefeldampf verdichtet ſich alsdann zu einem feinen cryſtalliniſchen Pulver, das auf den Boden der Kammer fällt. Iſt auf dieſe Weiſe eine große Menge Schwefel in Schwefelblumen umgeändert, ſo nimmt man ſie durch die Thür p aus der Kammer heraus. Damit die Luft in der Kammer nicht ſo heiß werde, daß der Schwefel ſchmilzt, muß die Leitung der Feuerung ſehr ſorgfältig geſchehen; die Kammer ſelbſt muß mehr als 2000 Cubikfuß Inhalt haben. Wird die mit Schwefeldämpfen gemengte Luft durch irgend einen Umſtand entzündet, ſo öffnet ſich die Klappe e, wodurch jeder Gefahr, die durch eine Detonation entſtehen kann, vorgebeugt wird. (Mitſcherlich, II. S. 38. — Schubarth, I. S. 146.)

Schwefelſäure. Man kann Schwefelſäure ſowohl waſſerfrei, als in drei verſchiedenen Verhältniſſen mit Waſſer verbunden erhalten; die waſſerfreie Säure und das erſte Hydrat gewinnt man aus dem Nordhäuſer Vitriolöl. Das zweite Hydrat iſt die ſogenannte engliſche Schwefelſäure; ſetzt man zu dieſer mehr Waſſer hinzu, ſo erhält man das dritte Hydrat. Die engliſche Schwefelſäure und das Nordhäuſer Vitriolöl ſind allgemein im Handel verbreitet. Das Nordhäuſer Vitriolöl beſteht aus einer Auflöſung des erſten Hydrats in dem zweiten; ſetzt man es einer Temperatur von 0° aus, ſo cryſtalliſirt das erſte Hydrat heraus; erwärmt man dieſes Hydrat, ſo zerlegt es ſich in das zweite Hydrat und in waſſerfreie Schwefelſäure. Dieſelben Producte giebt natürlich das Nordhäuſer Vitriolöl bei derſelben Behandlung. Die waſſerfreie Schwefelſäure gewinnt man, wenn Nordhäuſer Vitriolöl in einer Retorte, welche man in ein Sandbad ſtellt, langſam erwärmt wird und die übergehenden Dämpfe in einer Flaſche, welche man kalt erhält und nachher mit einem gut eingeriebenen Stöpſel verſchließen kann, verdichtet werden; will man nur eine kleine Quantität darſtellen, ſo kann man dieſe Operation über einer Spirituslampe vornehmen. Die waſſerfreie Schwefelſäure iſt eine cryſtalliniſche, asbeſtähnliche, zähe Maſſe, welche man zwiſchen den trocknen Fingern wie Wachs kneten kann; bei 18° iſt ihr ſpecifiſches Gewicht 1,97; etwas über 30° kocht ſie; will man ſie ſchmelzen, ſo muß man ſie in warmen

Sand von etwa 25° ſtellen; erwärmt man ſie aber zu raſch, ſo nimmt ſie ſchnell Gasform an und kann eine Exploſion bewirken. Das Gas der waſſerfreien Schwefelſäure iſt farblos, was man bei der Deſtillation ſehr gut beobachten kann. Reine Kalkerde oder Baryterde glühen, wenn ſie im Gaſe oder in Säure erhitzt werden, und zeigen dieſelben Verbrauchserſcheinungen, welche bei der Verbindung einfacher Körper ſtattfinden. Die Verbindung der waſſerfreien Säure mit Waſſer geſchieht unter Entwickelung von viel Wärme; wirft man ein Wenig von dieſer Säure in Waſſer, ſo entſteht ein ähnliches Geräuſch, als wenn glühendes Eiſen in Waſſer getaucht wird; nimmt man nur ſo viel Waſſer, als nöthig iſt, um das zweite Hydrat zu bilden, ſo entſteht bei größeren Quantitäten, z. B., wenn man eine Drachme Säure genommen hat, eine Feuererſcheinung und eine Exploſion, wodurch die Gefäße, worin man die Miſchung macht, zertrümmert werden. Das Rauchen der waſſerfreien Säure an der Luft beruht darauf, daß ſie, indem ſie ſich verflüchtigt und mit dem Waſſer der Luft verbindet, ein Hydrat bildet, welches erſt bei 326° kocht, alſo viel weniger flüchtig iſt, als die waſſerfreie Säure; aus demſelben Grunde bilden ſich auch im Anfange der Deſtillation der waſſerfreien Säure aus dem Nordhäuſer Vitriolöl im Retortenhalſe und in der Vorlage weiße Dämpfe, welche nachher verſchwinden. — Darſtellung der Nordhäuſer Schwefelſäure. — Der Eiſenvitriol beſteht aus Schwefelſäure, Eiſenoxydul und Waſſer; der Sauerſtoff des Eiſenoxyduls verhält ſich zu dem des Waſſers wie 1 : 7, und zu dem der Säure wie 1 : 3. In 100 Theilen beſteht der Eiſenvitriol aus 25,36 Theilen Eiſenoxydul, 28,91 Theilen Schwefelſäure und 45,73 Theilen Waſſer; er verliert bei'm Erhitzen, ehe eine Zerſetzung des Salzes ſelbſt erfolgt, 6 Proportionen Waſſer, oder 38,18 Procent. Wird er ſtärker erhitzt, ſo oxydirt ſich das Eiſenoxydul auf Koſten der Schwefelſäure zu Eiſenoxyd, indem es noch ½ Mal ſo viel Sauerſtoff aufnimmt, als es enthält. Die Hälfte der Schwefelſäure wird dadurch zerlegt und in ſchweflichte Säure umgeändert, welche entweicht; dabei geht zugleich Waſſer mit Schwefelſäure verbunden über und baſiſch ſchwefelſaures Eiſenoxyd bleibt, noch mit etwas Waſſer verbunden, zurück. Erſt wenn die Entwickelung der ſchweflichten Säure aufgehört hat, wird bei verſtärkter Hitze auch dieſes zerlegt; Schwefelſäure und Waſſer entweichen entweder als erſtes Hydrat, oder als ein Gemenge vom zweiten Hydrat mit waſſerfreier Schwefelſäure, und Eiſenoxyd bleibt zurück. Die Darſtellung des Nordhäuſer Vitriolöls geſchieht in eigenen Fabriken, deren Anlage nur da möglich iſt, wo man den Eiſenvitriol ſehr wohlfeil erzeugen kann; die Gegend von Carlsbad und der Harz ſind in dieſer Hinſicht am meiſten begünſtigt. Die Gewinnung des Eiſenvitriols ſelbſt iſt weiter oben angeführt. Er wird zuerſt auf einer Platte in der freien Luft ſo lange erwärmt, bis er alles Waſ-

ſer verloren hat, welches man, ohne ihn zu zerlegen, austreiben kann; dann bringt man ihn in ſteinerne Kruken **V**, Fig. 200, Taf. **XXXIII.** und **XXXIV.**, welche man an jeder Seite eines Galeerenofens in drei Reihen übereinander legt. In jeder Reihe ſtehen zwanzig ſolcher Kruken nebeneinander. Die Kruken der einen und der andern Seite des Galeerenofens berühren ſich an ihren hintern Enden, ſo daß, da der Galeerenofen in der Mitte keine Zwiſchenwand hat, 120 Kruken durch eine Feuerung erhitzt werden. Die Länge der Kruken beträgt $1\frac{1}{2}$ Fuß, der Durchmeſſer 3 Zoll. Sie werden langſam erwärmt, bis die Schwefelſäure ſich zu entwickeln anfängt; dann wird eine Vorlage **J**, worin man $\frac{1}{4}$ Pfund Waſſer vorſchlägt, angelegt, und zwar ſo, daß die Vorlage mit ihrem Halſe in die Kruke **V** hineineingeht, um das Hineinfallen des Kittes, womit die Vorlage an die Kruke angekittet wird, in die Schwefelſäure zu verhüten. Vier Mal wird die Kruke mit dem calcinirten Eiſenvitriol gefüllt und abdeſtillirt, bis die Schwefelſäure die gehörige Concentration erreicht hat. Man kann gleichfalls gewöhnliche Schwefelſäure in Nordhäuſer Vitriolöl umändern, wenn man ſie auf Eiſenoxyd gießt, die ſo entſtandene Verbindung eine Zeit lang erhitzt, bis ein Theil des Waſſers abdeſtillirt iſt, und dann ſtärker erwärmt, indem man eine Vorlage anlegt; auf dieſe Weiſe kann man daſſelbe Eiſenoxyd mehrere Male benutzen. Auch durch Erhitzen des ſauren ſchwefelſauren Kali's oder Natrons kann man Nordhäuſer Vitriolöl gewinnen, indem neutrale ſchwefelſaure Salze zurückbleiben. Das Nordhäuſer Vitriolöl wird hauptſächlich zur Auflöſung des Indigo's verwendet. — Die Darſtellung der engliſchen oder der gewöhnlichen Schwefelſäure beruht darauf, daß, wenn ſchwefliche Säure, welche man durch Verbrennen des Schwefels in atmoſphäriſcher Luft erzeugt, mit Stickſtoffoxyd und feuchter atmoſphäriſcher Luft gemengt wird, Stickſtoffoxyd ſich mit dem Sauerſtoffe der Luft verbindet und ſalpetrichte Säure bildet, welche den erhaltenen Sauerſtoff an die ſchweflichte Säure abgiebt, die dadurch in Schwefelſäure umgeändert wird. Man iſt dahin gelangt, den Schwefel, welchen man verwendet, mit einem Aufwande von höchſtens 8 Procent Salpeter, faſt ohne Verluſt, in Schwefelſäure zu verwandeln. Man hat dazu verſchiedene Vorrichtungen angewendet; bei allen verbrennt man den Schwefel in atmoſphäriſcher Luft und läßt die gebildete ſchweflichte Säure in den großen vierkantigen Raum **A A**, Fig. 201, Taf. **XXXIII.** und **XXXIV.**, deſſen Wände, Decke und Boden aus zuſammengefügten Bleiplatten beſtehen, in die ſogenannte Bleikammer, hineintreten. Zwei dieſer Vorrichtungen verdienen beſonders erwähnt zu werden, wo bei der einen die Verbrennung im verſchloſſenen Raume, bei der andern unter fortwährendem Luftzuge ſtattfindet. Bei der erſten Vorrichtung iſt an dem einen Ende der Kammer, welche 15 Fuß hoch, 27 Fuß breit und 50 Fuß lang iſt,

am Boden ein Cylinder B von Blei angebracht, deſſen oberer Rand 10 Zoll über den Boden der Kammer hervorragt, und deſſen unterer Rand mit einer Rinne verſehen iſt, worin man verdünnte Schwefelſäure o in ſolcher Menge ſich concentriren läßt, daß die Wände des Cylinders durch den brennenden Schwefel nicht zu ſtark erhitzt werden; dieſer Cylinder ruht auf einem Mauerwerke, in deſſen Mitte ſich eine eiſerne Schüſſel n befindet, welche, indem man auf dem Roſte i Feuer macht, ſo ſtark erwärmt wird, daß Schwefel, welchen man darauf wirft, ſich entzündet. Durch die Thür c trägt man den Schwefel ein, ungefähr 100 Pfund, und in die Schüſſel ſtellt man mehrere kleine mit einem Gemenge aus Salpeter und Schwefelſäure. Der Schwefel verbrennt und bildet ſchweflichte Säure, und die Salpeterſäure, welche aus dem Salpeter ausgetrieben wird, oxydirt einen geringen Theil davon, ſo daß, wenn der Schwefel verbrannt iſt, in der Kammer ein inniges Gemenge von atmoſphäriſcher Luft, welche nur einen Theil ihres Sauerſtoffes verloren hat, von ſalpetrichter und ſchweflichter Säure ſich befindet. Läßt man nun aus einem Dampfkeſſel e, indem man den Hahn d öffnet, Waſſerdämpfe in die Bleikammer hineintreten, ſo findet die Einwirkung der ſalpetrichten Säure auf die ſchweflichte Säure ſtatt, welche, indem das Stickſtoffoxyd den Sauerſtoff der Luft daran überträgt, in Schwefelſäure verwandelt wird, die tropfbar flüſſig zu Boden fällt; es entſteht dann eine Luftverdünnung in der Kammer, und man muß, damit die Wände nicht zuſammengedrückt werden, ſogleich, wenn man die Waſſerdämpfe hineintreten läßt, das Loch l in der Thür öffnen. Auf 100 Pfund Schwefel läßt man eben ſo viel Waſſerdampf hineintreten, welcher ſo ſtark einſtrömen muß, daß dadurch eine Bewegung und eine innige Mengung der Gasarten in der Kammer hervorgebracht wird. Iſt die Bildung der Schwefelſäure vollendet, ſo öffnet man die Thür c im Cylinder B und zwei Ventile p, welche an den beiden Ecken der Kammer ſich befinden und der Seite, wo der Cylinder angebracht iſt, entgegengeſetzt ſind. Dieſe Ventile werden mit Waſſer abgeſperrt; oberhalb derſelben iſt ein hoher Schornſtein aufgeführt, um durch einen raſchen Luftzug, welcher durch die in der Kammer befindliche warme Luft erzeugt wird, die Kammer mit neuer Luft zu füllen. Bildet die heraustretende Luft rothe Dämpfe, ſo hat ſich wenig Salpeterſäure gebildet. Man kann das Eintragen des Schwefels täglich drei Mal wiederholen. Die zweite Vorrichtung, die gewöhnliche Schwefelſäure darzuſtellen, iſt dadurch von der erſtern verſchieden, daß ein fortwährender Zug in den Kammern und ein ununterbrochenes Verbrennen des Schwefels ſtattfindet. Die Verbrennung des Schwefels geſchieht auf dem Boden eines Ofens, welcher vor der Kammer angebracht iſt und die Form eines gewöhnlichen Backofens oder einer Muffel hat; der Boden deſſelben beſteht aus einer eiſernen Platte, welche man von un-

ten erwärmen kann. Vorn iſt der Ofen mit einer Thüre verſehen, durch welche man, indem man ſie mehr oder weniger öffnet, den Luftzug reguliren kann, und hinten hat er oben ein Rohr, welches in die Bleikammer führt. In den brennenden Schwefel ſtellt man Schalen mit Salpeter, welcher durch die ſchweflichte Säure zerlegt wird, indem Schwefelſäure ſich bildet und Stickſtoffoxyd entweicht, ſo daß in die Kammer fortwährend ein Gemenge von ſchweflichter Säure, Stickſtoffoxyd und atmoſphäriſcher Luft, welche noch ſehr viel Sauerſtoff enthält, hineinſtrömt. In der Kammer geht nun der Zerſetzungsproceß, ſo wie er angeführt iſt, vor ſich. Die Luft, welcher man ihren Sauerſtoff entzogen hat, geht, mit etwas Stickſtoffoxyd gemengt, am entgegengeſetzten Ende der Kammer durch einen Schornſtein heraus, in welchem man den Zug durch eine Klappe regulirt. Sowohl um das nöthige Waſſer hineinzubringen, als um die gehörige Temperatur zu erhalten, leitet man gleichfalls Waſſerdämpfe in die Kammer. Statt einer Kammer hat man mit Vortheil mehrere kleinere Kammern miteinander vereinigt. Vorn an der erſten Kammer iſt der Ofen zur Verbrennung des Schwefels angebracht, und die Gasarten ſtrömen aus einer Kammer in die andere; aus der letzten treten ſie aber in einen ſanft geneigten Canal und entweichen durch einen Schornſtein, welcher am Ende dieſes Canales angebracht iſt. Man giebt jetzt dieſer Methode vor der erſtern den Vorzug. Das ſpecifiſche Gewicht der Flüſſigkeit in den Kammern, ſowohl bei der einen, als bei der andern Vorrichtung, muß nicht unter 1,35 und nicht über 1,5 ſeyn. Im erſtern Falle wird zu viel ſchweflichte Säure und im zweiten zu viel ſalpetrichte Säure abſorbirt. Die Säure läßt man vermittelſt eines Hebers aus der Kammer herausfließen und concentrirt ſie in bleiernen Pfannen, bis ſie ein ſpecifiſches Gewicht von 1,75 hat, oder ihr Kochpunct bis 210° geſtiegen iſt; verſucht man ſie ſtärker zu concentriren, ſo wird ſie vom Blei zerſetzt und die Pfannen werden zerſtört. Die letzte Concentration geſchieht entweder in Glasretorten, die man in einem Galeerenofen erhitzt, oder in einer großen Platinaretorte. Die concentrirte Säure, welche man auf dieſe Weiſe erhält, hat ein ſpecifiſches Gewicht von 1,85. — Bei der Concentration der Schwefelſäure und Salpeterſäure iſt zu bemerken, daß die übergehende Flüſſigkeit nur einen geringern Theil an Säure enthält; dieſes rührt daher, daß, wenn die Flüſſigkeit in der Retorte kocht, das Waſſer, welches ſich von den Säuren losreißt, im flüſſigen Zuſtande die Temperatur der Säure hat, indem es aber gasförmig wird, ſo viel Wärme verſchluckt (bindet), daß der Dampf deſſelben eigentlich nur die Temperatur des Kochpunctes des Waſſers hat, und indem er als Dampf mit der heißen Flüſſigkeit und den heißen Wänden der Gefäße in Berührung kommt, mehr erwärmt wird. Er nimmt daher eine dieſer Temperatur entſprechende Menge an Säure nach der Tenſion der Dämpfe derſelben auf, welche, da der Kochpunct, in'sbeſondere der Schwe-

felſäure, um 226° höher als der Kochpunct des Waſſers, nur ſehr gering ſeyn kann. — Die concentrirte Schwefelſäure enthält manchmal Salpeterſäure, ſchwefelſaures Bleioxyd, ſchwefelſaure Kalkerde, ſaures ſchwefelſaures Kali und andere Subſtanzen; um dieſe davon zu trennen, muß man ſie der Deſtillation unterwerfen, welches jedoch gewöhnlich nur für pharmaceutiſche und chemiſche Zwecke geſchieht. — Man nimmt dazu am beſten eine Säure, welche bei'm Verdünnen keine Trübung zeigt, — ein Beweis, daß ſie nicht viel fremde Beſtandtheile enthält; die Deſtillation ſelbſt geſchieht in gläſernen Retorten. Das Stoßen der Säure verhindert man dadurch, daß man einige Stückchen Platina hineinlegt; wenn aber, nachdem ein Theil der Flüſſigkeit überdeſtillirt iſt, ein Theil der aufgelöſ'ten Subſtanzen ſich ausſcheidet und auf dem Boden abſetzt, ſo hilft das Platina nicht mehr. Man muß deswegen die Retorte ſo in ein Sandbad ſtellen, daß auf dem Boden der Capelle ſich viel Sand befindet, zwiſchen den Wänden der Retorte und der Capelle dagegen nur ein kleiner Raum vorhanden iſt; denn alsdann findet das Kochen der Schwefelſäure nur von den Seitenwänden der Retorte aus ſtatt, und nicht vom Boden. Die zuerſt übergegangene Säure wird als ſalpeterſäurehaltig verworfen, und die Deſtillation wird unterbrochen, wenn drei Viertel der angewendeten Säure übergegangen ſind. In Fabriken concentrirt man häufig die bei der Concentration übergegangene verdünnte Schwefelſäure und bringt ſie als deſtillirte Schwefelſäure in den Handel. Man muß dieſe Säure ſtets auf Salpeterſäure unterſuchen. (Mitſcherlich, I. S. 400. — Schubarth, I. S. 155.)

Schweflichte Säure. Brennt Schwefel in Sauerſtoffgas oder in freier Luft, ſo bildet er, indem er ſich mit dem Sauerſtoffgaſe verbindet, ein farbloſes Gas, welches durch einen unangenehmen Geſchmack und eigenthümlichen Geruch, der hinreichend genug als der des brennenden Schwefels bekannt iſt, ſich auszeichnet. Eingeathmet reizt die ſchweflichte Säure zum Huſten; in geringerer Quantität iſt ſie vollkommen unſchädlich, in größerer Quantität bewirkt ſie Erſtickung. Wird die Schwefelſäure mit verſchiedenen Metallen erhitzt, z. B., mit Kupfer, Queckſilber oder Silber, ſo giebt die eine Hälfte der Säure ein Drittel ihres Sauerſtoffes an die Metalle ab, und die ſchweflichte Säure, welche dadurch entſteht, entweicht gasförmig. Die ſchweflichte Säure bereitet man am bequemſten in einem Kolben, worin man Kupfer oder Queckſilber mit einem Ueberſchuſſe von Schwefelſäure übergießt und über einer Spirituslampe erhitzt. Man läßt ſie zuerſt in eine Vorlage treten und dann, um ſie trocken zu erhalten, über Chlorcalcium ſtreichen. Die ſchweflichte Säure enthält jedoch immer etwas Schwefelſäure, ſo daß man dieſe Bereitungsart nur anwenden darf, wenn man keiner chemiſch reinen ſchweflichten Säure bedarf. Chemiſch rein erhält man

ſie, wenn man Manganſuperoxyd (Braunſtein) mit Schwefel mengt und erhitzt. Nimmt man auf 1 Theil Schwefel $5\frac{1}{2}$ Theile Braunſtein, ſo bleibt Manganoxydul; nimmt man dagegen $1\frac{1}{3}$ Theil Braunſtein, ſo bleibt Schwefelmangan zurück. — Mit der ſchweflichten Säure wird, wenn man ſie auf dieſe Weiſe bereitet, ein Wenig Schwefel übergeführt, der ſich jedoch leicht daraus abſetzt; da ſie von Waſſer abſorbirt wird, muß man ſie über Queckſilber auffangen. Erkaltet man das Gas ungefähr bis -20°, ſo wird es tropfbar flüſſig, welches man ſehr leicht bewirkt, wenn man das ſich entwickelnde Gas durch ein mit Schnee umgebenes Rohr ſtreichen läßt und in ein Gefäß, welches man in ein Gemenge von Chlorcalcium und Schnee ſtellt, hineinleitet. Die tropfbar-flüſſige ſchweflichte Säure, welche man ſo erhält, iſt ſehr leichtflüſſig, vollkommen farblos, hat ein ſpecifiſches Gewicht von 1,42 und kocht bei -10°. Will man ſie in größerer Menge aufbewahren, ſo muß man ſie in einem ſtarken Glaſe verdichten, dieſes, während es in der kalten Miſchung ſteht, ſorgfältig verſchließen und den Stöpſel darauf mit Bindfaden befeſtigen; denn bei 15° beträgt der Druck ihrer Dämpfe ſchon drei Atmoſphären. Am bequemſten bewahrt man ſie in einer kleinen Kugel auf, indem man die ſich entwickelnde ſchweflichte Säure in einer Kugel e, welche in der Mitte eines Rohres ausgeblaſen iſt, erkaltet und die beiden Enden des Rohres, noch während die Kugel e, Figur 202, Taf. **XXXIII.** und **XXXIV.**, in der Miſchung liegt, mit dem Löthrohre oder mit einer Spirituslampe zuſchmelzt. Da der Aether, welcher bei 32° kocht, bei ſeinem Verdampfen ſchon eine ſehr große Kälte hervorbringt, ſo iſt es natürlich, daß die flüſſige ſchweflichte Säure dieſe Erſcheinung noch viel auffallender zeigt. Umgiebt man eine Thermometerkugel mit Kattun und tröpfelt die Säure darauf, ſo wird das Queckſilber feſt. Ein Alcoholthermometer, worauf man auf ähnliche Weiſe die ſchweflichte Säure tröpfelt, zeigt -57°, und unter der Glocke der Luftpumpe -68°, wenn man fortwährend auspumpt; natürlich muß die Temperatur der Atmoſphäre bei dieſen Verſuchen ebenfalls niedrig ſeyn. — Die ſchweflichte Säure wird hauptſächlich zum Bleichen angewendet, wie wir weiter unten ſehen werden. (Mitſcherlich, I. S. 415. — Schubarth, I. S. 152.)

Schweißen, ſ. Eiſen, Platin und Schmieden.

Seckenzug. Durch ein dem Drahtziehen ähnliches Verfahren können aus Blech von verſchiedenem Metall Streifen in Form von Leiſtenwerk, Geſimſen u. dergl. verfertigt werden. Es dient dazu der ſogenannte Seckenzug (Siekenzug), der ſtatt des Zieheiſens auf einer gewöhnlichen Schleppzangen-Ziehbank angebracht wird. Der Seckenzug kann als ein Zieheiſen angeſehen werden, welches dergeſtalt in zwei Theile zerſchnitten iſt, daß der Schnitt durch das Loch geht. Es beſteht nämlich aus zwei, mit Einſchnitten ver-

ſehenen ſtählernen Backen (Seckeneiſen), welche in einen eiſernen Rahmen eingeſchoben und durch eine Schraube (öfters durch zwei Schrauben) einander im erforderlichen Maaße genähert werden. Die zuſammengehörigen Einſchnitte des untern und des obern Backens bilden gemeinſchaftlich die Oeffnung, durch welche das Blech mittelſt der Schleppzange gezogen wird. Die Figg. 203 und 204, Tafel **XXXIII.** und **XXXIV.**, ſtellen einen ſolchen Seckenzug von vorn und im horizontalen Durchſchnitte dar. **c** iſt der eiſerne Rahmen, **a** und **b** ſind die Seckeneiſen, welche durch den Ausſchnitt **e e** herausgenommen und eingeſetzt werden können, und welche durch die Schraube d zuſammengepreßt werden. Wenn die Ausbildung des Streifens mit einem Durchgange nicht vollendet iſt, ſo ſtellt man für jeden folgenden Durchgang die Backen mittelſt der Schraube etwas näher aneinander und erreicht hierdurch mit einem einzigen Einſchnitte eben den Zweck, zu welchem bei'm Drahtziehen mehrere Ziehlöcher von verſchiedener Größe erfordert werden. Die Backen des Seckenzuges wirken bei dünnem Bleche durch Biegung deſſelben, wo dann den auf der einen Fläche entſtehenden Erhabenheiten gleichgeſtaltete Höhlungen auf der entgegengeſetzten Fläche entſprechen; bei dickem Bleche aber durch Eindrücken oder gar durch Herausſchaben von Spänen, wobei die entgegengeſetzte Fläche eben bleibt, oder, bei angemeſſener Geſtalt des zweiten Backens, auch ihrerſeits Erhabenheiten auf gleiche Weiſe erhalten kann. Wenn man den Seckenzug dahin abändert, daß man als untern Backen ein plattes Stahlſtück einlegt, ſtatt des obern Backens hingegen ſcharf ſchneidende Meſſer anbringt, ſo können durch Ziehen von dickem Bleche oder gegoſſenen Meſſingſtäben allerlei Geſimſe u. dergl. hervorgebracht werden, deren Profil natürlich jedes Mal der Geſtalt und Stellung der Meſſer entſpricht. Zur völligen Ausbildung iſt oft ein vielmals wiederholtes Durchziehen des Metalles, bei allmälig mehr vorgerückter Stellung der Meſſer, nothwendig. Dieſes Verfahren liefert mit großem Zeitgewinn ſchöne Arbeit, welche man mit der Feile ſchwer oder gar nicht erzeugen könnte.

Seide. Alle Seide, die man in Europa gewinnt oder verarbeitet, wird aus dem natürlichen Geſpinnſte, den eiförmigen Gehäuſen, des Seidenwurmes oder der Raupe der Maulbeerphaläne (**Phalaena Mori**) erzeugt. Alle Verſuche, aus andern Raupengeſpinnſten (z. B., von denen des Nachtpfauenauges) Seide zu produciren, ſind mißlungen. Nur in China und Oſtindien werden noch einige andere Raupen, die ſogenannten wilden Seidenwürmer, dazu benutzt. Die Muſchelſeide (ein merkwürdiges Product der Steckmuſchel), die in Calabrien von einigen Perſonen bearbeitet wird, verdient als induſtrieller Stoff kaum der Erwähnung. Die Benutzung der Spinnengewebe iſt ſchon unthunlich, weil ſich dieſe Inſecten nicht in Menge vereinigen laſſen. Jene Gehäuſe des Seidenwurmes, oder

die Cocons, liefern zweierlei Seide, eigentliche Seide und Floretſeide. Die eigentliche Seide wird aus demjenigen Theile des Cocons gebildet, der ſich zu einem an 1000—2000 Fuß langen Faden abhaspeln läßt, indem man mehrere dieſer Fäden, die einzeln zu zart wären, miteinander verbindet. Die Floretſeide wird hingegen aus demjenigen Theile des Geſpinnſtes erzeugt, aus dem ſich nur kurze Faſern darſtellen laſſen, indem man dieſe dann, wie andere faſerige Subſtanzen, verſpinnt. Wir reden 1) von der Bereitung der eigentlichen Seide, und 2) von der Bereitung der Floretſeide.

1) Bereitung der eigentlichen Seide. — Dieſe zerfällt in drei Theile: a) Die Gewinnung der Cocons (Seidenzucht); b) die Abhaspelung derſelben, oder die Erzeugung der rohen Seide, und endlich c) das Filiren oder Zwirnen dieſer Seide, um ſie zur weitern Verarbeitung noch brauchbarer zu machen. Zuweilen ſind dieſe Arbeiten Gegenſtände beſonderer Gewerbe, oft aber die des gleichen Unternehmers. — a) Gewinnung der Cocons. Wer Cocons ziehen will, muß ſich Seidenraupen-Eier oder Wurmſamen (grains) verſchaffen. Dieſe ſind ganz kleine, bläulichgraue Körner, von denen an 20,000 auf ein Loth gehen. Man bewahrt ſie an einem trocknen und kühlen Orte ſo lange auf, bis die Maulbeerbäume ausſchlagen, da die Blätter dieſes Baumes (und zwar des weißen) ausſchließlich die Nahrung jener Raupen ausmachen; denn obſchon manche andere Vegetabilien (wie Salat, Skorzonere ꝛc.) verſucht worden ſind, ſo iſt doch keines dazu ſo geeignet. Um den Samen zum Auskriechen zu bringen, muß er eine Zeit lang einer mäßigen Wärme (von etwa 25°) ausgeſetzt werden. Hie und da geſchieht dies noch, indem man ihn in ein Beutelchen verſchloſſen auf dem Körper trägt; jetzt aber häufiger, indem man ihn in angemeſſen geheizte Zimmer bringt. Sobald die Eier dem Auskriechen nahe ſind, werden ſie weiß. Man belegt ſie dann mit jungen Maulbeerblättern, und die kleinen Raupen, die ſofort auf dieſelben kriechen, können ſo, ohne berührt zu werden, abgehoben und in die Raupenkammer gebracht werden. In dieſer Kammer ſtehen eine Menge hoher Geſtelle, zwiſchen welchen etagenweiſe ebene Breter oder Hürden befeſtigt ſind. Auf dieſe werden die Raupen vertheilt und hier mit Blättern gefüttert. Ganz klein ſind ſie nur wenige Linien lang, und mehre tauſend haben auf einem Quadratfuße Platz; ausgewachſen iſt die Raupe aber an 40‴ lang, und auf einem Quadratfuße haben nur 70—80 Raum. Da nun nahe an 3000 Raupen groß gezogen werden müſſen, um 1 Pfund Seide zu erhalten, ſo bedarf es zu 100,000 Pfund gegen 300 Millionen Raupen, und an Tiſchen einen Raum von 4 Millionen Quadratfuß oder über 100 Jucharten. Vom Auskriechen bis zum Einſpinnen vergehen gewöhnlich 35—38 Tage. Temperatur und Nahrung haben einen weſentlichen

Einfluß auf das Wachsthum. Den zuerſt ausgekrochenen giebt man abſichtlich anfangs etwas ſparſamere Nahrung, damit ſie ſpäter mit den Uebrigen gleichen Schritt halten. Sonſt wird ihnen regelmäßig vier Mal des Tages friſche Nahrung gegeben. Von acht zu acht Tagen etwa häuten ſie ſich; in Allem vier Mal. Während der Häutung (1—2 Tage lang) freſſen ſie nichts, und manche gehen dann auch zu Grunde. Ueberhaupt aber erfordert die Wartung dieſer kleinen Thiere viele Sorgfalt und giebt in der letzten Zeit beſonders viel und anhaltend (Tag und Nacht) zu ſchaffen. Die Blätter müſſen geſund und trocken ſeyn, und nach dem Alter der Raupe zarter oder ſtärker. Für die kleinen zerſchneidet man ſie. Die Würmer (bacchi) müſſen ſo wenig, als möglich, berührt, die Tiſche ſehr reinlich gehalten und daher aller Unrath oft entfernt werden. Ueberdies iſt für friſche Luft und eine mäßige Temperatur zu ſorgen. Nicht der Unrath nur erzeugt ſchädliche Luftarten, ſondern auch die Würmer athmen ſehr viel Kohlenſäure aus. Alle ſtarken Gerüche, ſo wie feuchte Luft iſt ſchädlich; und ſelbſt Gewitter können nachtheilig ſeyn. An kühlen Tagen muß man die Kammer heizen können, und durch Laden das Tageslicht mäßigen. Es verſteht ſich endlich, daß dieſe Kammern vor Vögeln, Mäuſen und Inſecten geſichert ſeyn müſſen. — Die Wurmhäuſer nennt man Magnanerien oder Coconerien; größere Anſtalten Seidenzüchtereien. Auch bei großer Sorgfalt gehen immer ſehr viele zu Grunde; ſelten giebt ein Loth Samen, wenn auch faſt alle Raupen auskriechen, über 9 oder 10,000 Cocons. Die meiſten ſterben bei der erſten Häutung; alle todten und ſelbſt die kranken müſſen ſofort weggeworfen werden. Sechs Tage nach der letzten Häutung ſind ſie reif und ſuchen ſich nun einzuſpinnen. Man erkennt dies, indem ſie zu freſſen aufhören und den Kopf in die Höhe halten. Die Repoſitorien werden dann mit Ruthen oder Reiſern verſehen und mit einem Tuche bedeckt, damit ſie ruhiger ſich einſpinnen mögen. In ſieben oder acht Tagen ſind die Cocons fertig. Dieſe werden geſammelt und die äußern loſen Fäden (die bourre) abgeſondert. Will man eigenen Samen ziehen, ſo werden die ſchönſten und zur Zucht geeignetſten ausgeleſen, und davon ſo viele, als man bedarf, und zwar theils männliche, theils weibliche (die man an der Form unterſcheiden kann), zum Ausſchliefen in einem beſondern Zimmer an Bindfaden aufgehängt. Wenn die Schmetterlinge ausgekrochen ſind und die Paarung vollzogen iſt, werden die Männchen beſeitigt, die Weibchen aber auf Leintücher oder Papier geſetzt, worauf ſie dann bald die Eier von ſich geben. Mit ſchwachem Branntwein werden dieſe ſpäter abgelöſ't. Jeder Schmetterling legt etwa 300 Eier. Um ein Loth zu erhalten, bedarf es alſo etwa 70 Paar Schmetterlinge. Die ausgekrochenen Cocons können, da der Faden an vielen Stellen zerriſſen wird, nicht abgehaspelt werden, und alle andern Puppen muß man daher ſofort tödten, damit

ſie ſich nicht ebenfalls durchbeißen. Um die Cocons zu tödten, pflegt man ſie korbweiſe in angemeſſen erhitzte Oefen zu bringen. Bald entſteht ein ſtarkes Rauſchen, indem die leidenden Puppen ſich bewegen; hört jenes auf, ſo läßt ſich ſchließen, daß die Puppen todt ſind. Schneller werden ſie jetzt getödtet, indem man ſie heißem Waſſerdampfe ausſetzt. Im Kleinen kann es auch geſchehen, indem man zwiſchen die Cocons mit Terpentinöl getränktes Papier legt. In jedem Falle iſt darauf zu ſehen, daß die Cocons nicht naß, beſchmuzt oder ſonſt beſchädigt werden. Zuletzt werden die Cocons ſortirt. Man ſondert die weißen von den gelben, und außerdem die feſten und regelmäßig gebildeten (die die beſte Seide geben) von den weichern und ſchwammigen, den unförmlich geſtalteten und den doppelten, die dadurch entſtehen, daß zwei Raupen ſich zuſammen einſpinnen. Bekanntlich wird beſonders die weiße chineſiſche Seide geſchätzt, die auch zu gewiſſen Fabricaten unentbehrlich iſt. Um eine ähnliche zu erzeugen, iſt es nicht hinreichend, die weißen Cocons abzuſondern. Man muß die Raupen, die weiße Seide ſpinnen, als beſondere Race ziehen. Und dies geſchieht nun auch hie und da. In neuerer Zeit hat man ſich, zumal in Frankreich, ſehr bemüht, die Seidenzucht zu vervollkommnen. Es iſt außer Zweifel, daß man bei ſorgfältiger Behandlung ungleich mehr, ja faſt alle Würmer erhalten und überdies ſchönere Cocons erzeugen kann. Schon Dandolo gewinnt bei ſeinen Einrichtungen (den Dandolieren) aus einer Unze Samen, ſtatt 50 oder 60, bis 100 Pfund Cocons. In den franzöſiſchen Muſteranſtalten erhielt man ſchon 130—140 Pfund, oder aus 40,000 Eiern an 35,000 Cocons. Man gelangte zu dieſen Fortſchritten durch genaue Beobachtung aller Umſtände, die günſtig oder ungünſtig einwirken. Man führte zweckmäßigere Geſtelle oder Hürden ein, ſo daß ſie ſich viel reinlicher halten laſſen; Netze, um leicht die Nahrung zu erneuern, ohne die Würmer zu berühren, und hauptſächlich allerlei Vorrichtungen, um die Magnanerien gehörig zu erwärmen, zu lüften, und nach Bedarf ſogar abzukühlen. Man hat einer dieſen Thierchen beſonders gefährlichen Krankheit, der Muskardine, begegnen und das Wachsthum der erſteren beſchleunigen gelernt. — Man hat ferner die Cultur des Maulbeerbaumes vervollkommnet. — Nichtsdeſtoweniger bleibt zweifelhaft, ob ſich die Seide viel wohlfeiler werde produciren laſſen. Die neueren Einrichtungen ſind koſtſpielig, und um mehr und ſchwerere Cocons zu gewinnen, bedarf man auch weit mehr Blätter. Im Süden wird die meiſte Seide im Kleinen gewonnen, von unzähligen Familien, die ſich während ein paar Wochen ausſchließlich damit abgeben und ihre ganze Wohnung dazu einräumen. Dieſe Productionsart wird mangelhaft bleiben, iſt aber mit wenigen Unkoſten verbunden. Die Beſchleunigung des Wachsthumes wird ſchwerlich zu einer doppelten Erndte führen (während in Indien eine dreifache möglich iſt), da

die Bäume keine zweimalige Entlaubung geſtatten. Ueberhaupt haben minder warme Gegenden den großen Nachtheil, daß die Bäume (wenn ſie gleich ſelten erfrieren mögen) langſamer wachſen und viel weniger Laub geben. Die Bemühungen, mit trockenen Blättern zu füttern, ſind alle vergeblich geweſen. Ob ſich der Nahrungsſtoff durch Vermengung mit Reis- oder Staubmehl rc. vermehren laſſe, wie neulich angegeben worden, muß die Erfahrung erſt bethätigen. — b) Vom Abhaspeln der Cocons. — Die Anſtalten, worin das Abhaspeln oder Abſpinnen der Cocons oder Galetten vorgenommen wird, heißen Filanden. Obſchon das ganze Gehäuſe der Seidenpuppe aus Seidengeſpinnſt beſteht, ſo läßt ſich doch nicht das Ganze abhaspeln. Außen liegen nämlich noch mehr oder weniger verworrene Faſern, dann folgt erſt ein langer, gleichförmig aufgeſpulter Faden, und zuletzt verliert ſich dieſer wieder in ein filzähnliches Gewebe. Nur jener regelmäßig aufgewundene Faden läßt ſich abhaspeln, und zwar mit ausnehmender Schnelligkeit. Da die Fäden aber durch eine gummichte Subſtanz miteinander verbunden ſind, ſo muß dieſe durch heißes Waſſer aufgeweicht werden. Ferner muß man immer viele Cocons zugleich abwinden, weil 1) zur Bildung eines einzigen Seidenfadens wenigſtens 3 oder 4, oft aber 12, 16 und mehrere Coconfäden (brins) vereinigt werden müſſen, und 2) weil man immer zwei Seidenfäden zugleich formirt. So wie endlich der erweichte natürliche Gummi dazu dient, die einzelnen Coconfäden zuſammenzuleimen, ſo würde er auch die Seidenfäden auf dem Haspel leicht zuſammenkleben, wenn ſie vor dem Erhärten deſſelben dicht nebeneinander zu liegen kämen. Die Fäden müſſen ſich daher bei'm Aufwinden durchkreuzen, und zwar an verſchiedenen Stellen. Das Abhaspeln verrichtet man demnach gewöhnlich auf folgende Weiſe: Die Cocons giebt man in gehöriger Anzahl in ein längliches, bis auf 4″ etwa mit weichem Waſſer gefülltes Becken (bassine) a (Fig. 205, Taf. XXXIII. und XXXIV.), das in einen Ofen b eingemauert iſt und durch etwas Feuer erwärmt werden kann. Nach Einigen ſoll eine Temperatur von 40 oder 50° R. faſt immer hinreichen, meiſt wird aber das Waſſer auf 60—70° erwärmt; und zur Seite ſteht daher ein Gefäß mit kaltem Waſſer, damit die Spinnerin ihre Fingerſpitzen ſtets wieder abkühlen könne. Das Waſſer muß von Zeit zu Zeit erneuert werden. Zuerſt werden die Cocons purgirt, d. h., mit einer kleinen Ruthe geſchlagen, um die äußern loſen Fäden loszutrennen. Man nennt dieſe Friſons. So wie ſich dann der eigentliche regelmäßig aufgewickelte Faden zeigt, werden ſo viele ſolcher Fäden zu einem verbunden, als der Seidenfaden enthalten ſoll. So bildet man zwei Fäden und zieht jeden durch einen Ring des Fadenhalters c durch. Nachher werden beide acht, zwölf oder mehrere Male bei d übereinander gedreht und dann wieder einzeln, durch zwei Ringe des Fadenleiters e und von da

nach dem Haspel f gezogen und daran befeſtigt. In dem gleichen Raume finden ſich oft 20, 30 oder mehr ſolche Apparate. Jeder wird von zwei Mädchen bedient. Das eine, die Hasplerin, dreht an einer Kurbel g den Haspel und beſorgt nebenher die Heizung. Das andere, die Spinnerin, beſorgt die Bildung des Fadens, bringt die Cocons ein, purgirt ſie und vereinigt immer ſo viele Fäden, damit die Seide gleich dick werde. Das letztere erheiſcht um ſo mehr Sorgfalt, da die Coconfäden nicht alle gleich dick ſind und gegen Ende überhaupt viel dünner werden, ſo daß, um gleich ſtarke Seide zu erhalten, oft ein Faden mehr oder weniger vereinigt werden muß. Das Uebereinanderſchlingen beider Fäden bei d trägt weſentlich dazu bei, daß die Fäden dichter und runder werden. Daß die Fäden ſich kreuzweiſe und ohne ſich zu berühren, auf den Haspel aufwinden, wird durch Mechanismus bewirkt, der den Fadenleiter bewegt (Figur 206, Taf. XXXIII. u. XXXIV.). Dieſer beſteht nämlich aus einer horizontalen Stange, die beſtändig vermittelſt der Räder n o p q hin- und hergezogen wird, indem das letzte n durch einen Krummzapfen mit der Stange verbunden iſt. Würden jedoch n und q, ſo wie o und p, gleich viel Zähne haben, ſo würde immer der Fadenleiter ein Mal hin- und hergehen, wenn der Haspel ein Mal umgeht, und die durch die Ringe geleiteten Fäden würden alſo zwar ſchief, aber doch unter ſich parallel übereinander aufgewunden und daher, weil das Gummi noch weich iſt, ſich zuſammenleimen oder glaſiren. Giebt man aber n weniger Zähne, als q, ſo macht der Haspel mehr Umgänge, als der Leiter Hin- und Hergänge, und die Fäden müſſen ſich daher durchkreuzen und bei jedem Umgang an einer einzigen, und zwar ſtets an einer andern Stelle, berühren. Die Fäden können daher nicht zuſammenkleben. Haben die auf dem Haspel ſich bildenden Strähnen die gehörige Fülle erlangt, ſo werden ſie abgenommen, indem man einen der vier Haspelflügel, der zu dem Ende beweglich iſt, zurücklegt, und darauf ganz ausgetrocknet. Dieſe Seide heißt rohe Seide oder Grezſeide (soie grèze, seta grezza). Zu 1 Pfund Seide werden im Durchſchnitte 10 bis 12 Pfund Cocons erfordert, und an einem Haspel laſſen ſich in einem Tage etwa 1 Pfd. ganz feine Seide (zu $\frac{4}{5}$ Fäden) und 2 Pfd. gewöhnliche ($\frac{8}{10}$) abſpinnen. Das Abſpinnen allein vertheuert alſo das Pfund feine Seide, andere Koſten abgerechnet, um zwei Taglöhne. Zudem kann dieſe Arbeit kaum anders als im Sommer, wo die Landleute ohnehin genug beſchäftigt ſind, vorgenommen werden. Wahrſcheinlich würden die Cocons indeſſen mehr Seide geben, wenn die Leute nicht pro Pfund bezahlt wären und daher die Cocons, ſo wie das Haspeln ſchwerer wird, bei Seite legten. Auf verſchiedene Weiſe hat man das Abſpinnen der Seide zu vervollkommnen oder vortheilhafter einzurichten geſucht. Um die Arbeit productiver zu machen, hat man vier oder mehr Fäden auf einmal zu bilden

geſucht; allein obſchon man alsdann zwei oder drei Mal mehr Seide erzeugen mag, ſo leidet doch zu leicht die Qualität, da unmöglich dieſelbe Aufmerkſamkeit auf die Bildung jedes Fadens verwendet werden kann. Andere haben Vorrichtungen angegeben, um die Seide nicht auf Haspeln, ſondern ſofort auf Spulen aufzuwinden. Einige laſſen, wie die Chineſen, die Fäden über Glasſtäbe laufen, damit ſie glänzender werden. Die Chineſen ſollen ſich übrigens eines ſehr einfachen, auch bei uns für Landleute vielleicht zu empfehlenden, Verfahrens bedienen, um die Seide abzuhaspeln. Vaucanſon ſuchte den Seidenfaden dadurch zu vervollkommnen, daß beide Fäden zwei Mal ſich begegnen und umeinander ſchlingen; ſein Haspel fand aber, ſchon weil er zuſammengeſetzter war, wenig Beifall. Eben ſo ſcheint das Verfahren, die Seide kalt abzuhaspeln, indem man die Galetten zuvor abbrüht, oder ſie in ſchwache alkaliſche Auflöſungen, oder Urin einweicht, obſchon öfters empfohlen, bis dahin nicht genügend gelungen zu ſeyn. Immer allgemeiner wird hingegen in größern Filanden die zuerſt von Genſoul (1805) eingeführte und durch Aldini u. A. verbeſſerte Methode, die Baſſinen mit Dampf zu erwärmen. Offenbar hat ſie auch mancherlei Vortheile. Da die vielen einzelnen Oefen entbehrlich werden, erſpart man nicht nur an Brennſtoff, ſondern auch Zeit und ſehr viel Raum. Der Spinnſaal bleibt viel reinlicher, und aller Rauch fällt weg. Die Hitze des Waſſers ferner kann leicht regulirt werden, und durch die Verdichtung des Waſſerdampfes erhält die Baſſine (wenn ſie nicht indirect mittelſt eines doppelten Bodens erwärmt wird) beſtändig neues und völlig reines Waſſer. Die Seide wird entſchieden ſchöner. Die Haspel durch Waſſer- oder Dampfkraft in Bewegung zu ſetzen, iſt bis jetzt nur in wenigen Filanden eingeführt. Eben ſo ſcheint die von Heathcoat angegebene Maſchine, um bei'm Abhaspeln ſogleich eine Tramſeide zu erhalten, nicht in Anwendung gekommen zu ſeyn. Die Abfälle der Filanden ſind die Flockſeide (frisons), die bei'm Purgiren weggenommen wird, die übrig bleibenden Coconhäute und die darin eingeſchloſſenen Puppen. Die letztern können zu Viehmaſt dienen; die Häute benutzt man zuweilen zur Verfertigung künſtlicher Blumen, ſonſt eben ſo, wie die Flockſeide, zur Bereitung der Floretſeide. — c) Vom Filiren der Seide. — Faſt alle Grezſeide wird, damit man einen dichtern und ſtärkern Faden erhalte, noch gezwirnt. Dieſes Zwirnen heißt das Filiren oder Mouliniren und geſchieht auf ſogenannten Filatorien. Die meiſte Seide wird auf eine doppelte Weiſe, zu Organſin nämlich oder zu Trame, filirt. Die Organſin erhält man, indem man zuerſt jeden Grezfaden einzeln und dann noch zwei zuſammenzwirnt. Die Organſin dient hauptſächlich zur Kette und wird vorzugsweiſe aus der feinſten Seide gebildet. Die Trame erhält man, indem man ſogleich zwei (oder drei) Grezfaden zuſammenzwirnt. Die Trame wird überdies weni-

ger gezwirnt, und dient meiſt zum Einſchlag. Das **Filiren** geſchieht, ſo wie alles Zwirnen, indem man den Faden von einer Spule a (Fig. 207, Taf. XXXIII., u. XXXIV.) langſam auf eine andere oder auf einen Haspel b aufwindet, während die Spule ſich ſehr ſchnell umdreht. Da der Faden durch die beiden Augen c und d eines doppelt gekrümmten Drahtes durchgeführt wird, der mit der Spule umläuft, ſo muß er beſtändig um ſeine Achſe gedreht und dadurch eben gezwirnt werden. Die Spule ſitzt nicht ganz feſt an der Spindel e; ſie wird daher, wenn dieſe, z. B., durch einen über f laufenden Riemen umgetrieben wird, zwar mit der Spindel ſich umdrehen, dennoch aber das langſame Abwinden des Fadens geſtatten. Es iſt klar, daß die **Stärke der Zwirnung** von der reſpectiven Geſchwindigkeit des Haspels und der Spule abhängt. Machte dieſe 50 oder 100 Umgänge, während der Haspel nur 1″ Faden aufwindet, ſo muß der Faden auf jeden Zoll 50 oder 100 Zwirnungen erhalten. Der Haspel muß hiemit ſehr langſam, die Spule aber möglichſt ſchnell umgehen, und je regelmäßiger die Bewegungen ſind, deſto gleichförmiger wird der Faden gezwirnt. Es iſt ferner klar, daß die Seidenſträhnen vorläufig auf Spulen gezogen werden müſſen, und zwar zwei oder mehrere Faden zugleich, wenn ihrer ſo viele zuſammengezwirnt werden ſollen. Dieſes Aufſpulen mehrerer Fäden heißt Dupliren (Doppeln). Das **Dupliren** erfordert viele Handarbeit, da nicht wohl viele Spulen zugleich gebildet werden können, weil leicht der eine oder andere Faden reißt und dann fehlerhafte Arbeit entſtände. In neuerer Zeit hat man zwar auch für die feine Organſin Duplirmaſchinen errichtet. Sie beruhen auf folgendem Principe (Fig. 208, Taf. XXXIII. und XXXIV.): Die Spulen a ruhen auf einer langen horizontalen Walze b, durch deren Drehung ſie in Bewegung kommen. Die beiden Faden, die aufgewunden werden ſollen, laufen von der Spulenbank c durch zwei Augen d eines dünnen, wie ein Winkelhebel gebogenen Drahtes e f nach der Spule a und heben denſelben, ſo ſchwach ſie auch ſind, in die Höhe. Wie nun aber ein Faden bricht, ſo ſinkt der Hebel e f und bringt dadurch die einzelne Spule zum Stillſtehen. Die andern Spulen können alſo dennoch fortlaufen. Das Filiren ſelbſt kann hingegen leicht mit einer großen Anzahl Spulen zugleich vorgenommen werden, und eine oder zwei Arbeiterinnen reichen hin, alle zu beaufſichtigen. Gewöhnlich beſteht ein Filatorium aus einem runden, an 12′ weiten und 12 oder mehrere Fuß hohen Rahmen, und dieſer enthält drei oder mehre Etagen oder Gänge (vargues). Jeder Gang iſt ferner in 16—24 Abſchnitte getheilt, wovon jeder ſechs oder acht Abwindſpulen trägt. Ueber dieſen liegen eben ſo viele Aufwindſpulen, oder ein horizontaler Haspel. Ein Filatorium mit vier Gängen, wovon jeder 20 Abtheilungen mit 8 Spulen hat, zwirnt alſo auf einmal 640 Fäden und mag täglich etwa 18 Pfd.

Organſin oder 30 Pfd. Trame liefern. Gewöhnlich werden auf derſelben Mühle mehrere Arten Seide filirt, obſchon dieſe bald rechts, bald links gezwirnt werden muß. Namentlich muß die Organſin bei'm zweiten Appret in entgegengeſetzter Richtung gezwirnt werden, als bei'm erſten, und überdies noch vorerſt mit Dampf befeuchtet werden, damit ſie nicht kraus werde. Man kann jedoch nicht nur den Spindeln eines jeden Ganges eine verſchiedene relative Geſchwindigkeit ertheilen, ſondern auch den unterſten eine verkehrte Bewegung. Alle Theile erhalten ihre Bewegung mit Hilfe eines Baumes, der längs der Achſe der Mühle durch einen Arbeiter oder durch Waſſerkraft umgedreht wird. Jener Baum iſt 1) für jeden Gang mit mehreren Armen verſehen, die einen um jeden Hals der Spindeln dicht anliegenden Riemen bewegen. Auf dieſe Weiſe werden die Spulen und zwar mit großer Schnelligkeit umgedreht. Und da gewöhnlich bei den obern Gängen der Riemen die Spindeln von innen und bei den unterſten von außen berührt, ſo müſſen die einen links, die andern rechts umgehen. Jener Baum hat aber 2) noch Arme, an deren Enden ſchiefliegende Kreisſegmente befeſtigt ſind, welche, ſo wie der Baum ſich wendet, in die Zapfen eines Rades eingreifen und dieſes allmälig umdrehen; mit dieſem Rade iſt nun durch Zwiſchenräder der Aufwindhaspel verbunden, ſo daß auch dieſer und ganz langſam ſich umdreht. Ueberdies wird gewöhnlich der Fadenleiter (durch ein va et vient) langſam hin- und hergerückt, damit ſich die Strähne auf dem Haspel beſſer vertheilt. Aus ſo vielen Theilen nun auch eine ſolche Maſchine beſteht, ſo iſt doch die Conſtruction ſehr einfach und daher, trotz mancher Unvollkommenheiten, noch immer beibehalten worden. Unverkennbar iſt nämlich, daß wohl dem Haspel eine beſtimmte Umgangsgeſchwindigkeit gegeben und dieſe durch Veränderung der Getriebe nach Gutdünken modificirt werden kann; daß aber die der Spindeln gar ſehr von dem bald mehr, bald minder dichten Anliegen des Riemens abhängt, und daß, wenn dieſer wenige Spannung hat und über die Spindel mitunter nur weggleitet, der Faden weniger gezwirnt werden muß. Dieſem Uebelſtande ſuchte Vaucanſon abzuhelfen, indem er jede Spindel mit einem kleinen Getriebe verſah, das durch eine eigene Art Kette (die Vaucanſon'ſche) bewegt wurde. Allein die Maſchine wird dadurch weit complicirter und theurer; ſeine Vorrichtung, ſo wie mehrere andere, fand daher keinen Eingang. Die Arbeit des Filirens erheiſcht alſo viele Aufmerkſamkeit, und dennoch muß das Product oft ungleichförmig werden. In England wurden 1719 die erſten Filatorien errichtet und, um ſie zu begünſtigen, die moulinirte Seide mit ſtarkem Zolle belegt. Die Vorrichtungen waren die unvollkommenen italieniſchen, und ſo auch die der ungeheuren Zwirnereien in Derby. Ungleich beſſere Maſchinen kamen aber ſeit der Verminderung jenes Zolles (1823) auf. Dieſe neueren Maſchinen

ſind ganz nach den Principien der Droſſelſtühle gebaut. Von 1820 bis 1832 entſtanden 12 große Filatorien (die meiſten in Mancheſter), die durch Dampfmaſchinen von 300 Pferdekraft betrieben werden und jährlich über 700,000 Pfd. zwirnen. 1833 waren über 7000 Dutzend Spulen im Gange, die faſt einzig durch Weiber und Kinder beſorgt werden. Dieſe neuen Maſchinen werden von Fairbairn, Lillie und Ritron conſtruirt, und die Spindeln machen pro Minute an 4000 Umgänge, während die italieniſchen kaum 1200 machen und ſehr ungleich zwirnen. Leider kommen aber dieſe Mühlen ungleich theurer, und koſten an 500 Pfd. Sterl. pro Pferdekraft, daher ſie ſchwerlich in Italien Eingang finden werden. Die Filirung iſt übrigens, je nach der Natur und der Beſtimmung der Seide, ſehr verſchieden. Am ſtärkſten wird die Organſinſeide gezwirnt. Die feinſte erhält bei'm erſten Appret an 250 Drehungen pro Zoll. Jetzt macht man oft auch Organſin mittelſt einer einzigen Zwirnung (soie sans filé), indem man zwei Grezfäden, aber ſehr dicht, zuſammenzwirnt. Weit ſchwächer wird nicht nur die Trame, ſondern auch die ſogenannte Poilſeide, die Ovalée (aus vielen Fäden beſonders für Strumpfwirker) u. a. filirt. Viele Seide wird endlich noch einmal duplirt und gezwirnt, wenn ſie zum Nähen, Sticken, Stricken u. ſ. w. dienen ſoll. Die Feinheit der Seide beſtimmt man nach dem Gewichte, das eine Strähne von gegebener Länge hat, und zwar in'sgemein nach der Anzahl grains, die eine Strähne von 400 Pariſer Stab Länge wiegt. 1 Stab $= 43\frac{2}{8}$ Pariſer Zoll, und 1 Loth = 12 deniers oder 288 grains. Wiegen 400 Stab 20 gr., ſo heißt die Seide Seide von 20 deniers, was daher rührt, weil dann eine gewöhnliche Trage (portée) aus 80 Fäden zu 120 Stab (alſo 9600 Stab) 480 deniers (24×20 gr.) wiegt. Die feinſte Organſin iſt meiſt von 20—24 deniers und die Trame von 30—60 deniers. Iſt die Organſin 20 deniers fein, oder wiegen 400 Stab (1460′) nur 20 grains oder kaum $\frac{1}{14}$ Loth, ſo geben $14 \times 32 \times 1460'$ oder 654,080′ auf ein Pfund, und iſt dieſe Seide 4= bis 5fädig, ſo muß der einfache (umgedrehte) Coconfaden wenigſtens ſechsmal feiner ſeyn, oder an 4 Millionen Fuß nur 1 Pfund wiegen (und der Faden von 1 Cocon über 1200′ lang ſeyn). Da die Seide bei'm Abſpinnen, ſo wie bei'm Zwirnen, ſo leicht ungleich wird, ſo enthält dieſelbe Balle meiſt Seide von ſehr verſchiedener Feinheit, und es wird daher oft nöthig, ſie durch Abmeſſen und Abwägen zu prüfen. Ueberdies vermehrt die Feuchtigkeit leicht das Gewicht. In Lyon iſt eine zweckmäßige Anſtalt (die Condition) vorhanden, um die Käufer wenigſtens gegen dieſen Verluſt zu ſichern. Alle Seide wird nämlich eine Zeit lang in ein Zimmer gebracht, wo ſie einer beſtimmten Temperatur ausgeſetzt iſt und ſo alle Feuchtigkeit bis auf denſelben Grad verliert.

Zuweilen wird freilich das Gewicht der Seide noch auf andere Weiſe betrügeriſch vermehrt.

2) Bereitung der Floretſeide. — Derjenige Theil des Seidenwurmgeſpinnſtes, der ſich nicht abhaspeln läßt, kann dennoch, ſo wie jeder faſerige Stoff, zu einem Faden verſponnen werden, und dieſe wirklich geſponnene Seide heißt überhaupt dann Floretſeide (filoselle). Man unterſcheidet viererlei Abgänge, die ſich nicht abhaspeln laſſen und alſo keine wahre Seide geben können. a) Die äußern, faſt wolligten Fäden, womit der Wurm ſein Gehäuſe an den Ruthen anheftet und dieſelben umgiebt. b) Die Fäden, die bei'm Purgiren der Cocons abgelöſ't werden (die frisons und côtes). c) Die nach dem Abhaspeln übrigbleibenden Gehäuſe, die aus ganz feinen, ineinander verwickelten und mit vielem Gummi verbundenen Fäden beſtehen. d) Alle durchgebiſſenen oder fehlerhaften Cocons, weil auch dieſe ſich nicht abhaspeln laſſen. In der Lombardei nennt man die Abfälle bei'm Spinnen struse; die bei'm Purgiren costi; die von den Filatorien (die theuerſten) strazza. Ehemals wurden dieſe Abfälle meiſt auf andere Weiſe, z. B., zu Wattſeide benutzt, und die Coconhäute zur Verfertigung künſtlicher Blumen. Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden ſie aber, und namentlich in den kleinen Cantonen der Schweiz, häufig verſponnen. Man bezog die Abfälle unſortirt aus Italien und verarbeitete ſie auch alſo. Später ſah man zwar, daß bei gehöriger Auswahl ein ungleich ſchöneres Geſpinnſt erhältlich wäre. Erſt um's Jahr 1810 fing man indeſſen an, alle Aufmerkſamkeit auf die Erzeugung einer möglichſt feinen und ſchönen Floretſeide zu verwenden. Die bisherige war immer ſehr ungleich und voll Knötchen; man mußte alſo vornehmlich durch ſorgfältige Sortirung, Reinigung und Vorbereitung jener Abfälle ſich einen zarten und gleichartigen Stoff verſchaffen; und bald gelang es in dem Grade, daß man Garn von ſolcher Feinheit darſtellte, daß 100—150,000 Stäbe auf 1 Pfund gehen, und das mit einem matten Seidenglanze die Weichheit der Cachemirwolle verband. Dieſe feine Floretſeide wurde Fantaisie genannt, und beſonders in Luzern und Zürich fabricirt. Gegenwärtig wird daher Floretſeide von ſehr verſchiedener Qualität geſponnen. Die Abfälle kommen unter mancherlei Namen in den Handel und werden auf's Neue in den Fabriken ſortirt. Die Vorbereitung beſteht, je nach der Natur der Abfälle, in Reinigung von allen Puppenreſten, und im Kochen, Klopfen, Durchtreten, Faulen und Kardiren. Auch bei'm Karden wird noch der feinſte Theil abgeſondert, denn nur dieſer giebt die wahre Fantaiſie. Zuerſt wurden aber verſchiedene Maſchinen, ſowohl zur Vorbereitung des Stoffes, als zum Verſpinnen erfunden. In Frankreich war vor zwanzig Jahren ein Preis auf dieſe Erfindung geſetzt. Wie die Kardir- und Spinnmaſchinen eingerichtet ſind, iſt nicht genau bekannt; ohne

Zweifel aber kommen ſie im Weſentlichen mit denen überein, die zur Baumwolle= oder Wergſpinnerei dienen. Eine eigenthümliche Schwierigkeit bietet die ſehr ungleiche Länge der Seidenfaſern dar, und überdies ſoll ſogar die electriſche Eigenſchaft der Seide das mechaniſche Spinnen erſchweren. Jedenfalls liegt die Kunſt wohl hauptſächlich in der Zubereitung des Stoffes und in der Vermeidung eines zu ſtarken Abganges. (Bernoulli, Technologie, II. 207. — Rüſt, mechan. Technol. 4. Abth. S. 139. — (Karmarſch, mechan. Technol. II. 3. Abth. Das Seidenmanufacturweſen bildet einen Theil des Schauplatzes. Weimar 1841.)

Seidene Zeuge. Es giebt verſchiedene Arten von Seidenzeugen, oder eigentliche Modificationen derſelben, die unter eigenthümlichen Namen bekannt ſind. So giebt es unter den glatten Geweben **Persanne**, **Sarsnet**, **Gros de Naples**, **Gros de Tours**, **Terzenelle**, **Ducapes** und dergleichen mehr, die ſich nur durch die Schwere des Stoffes oder des Materials, woraus ſie verfertigt ſind, unterſcheiden, übrigens aber auf ganz ähnliche Art gewebt werden. Das erſte dieſer Zeuge iſt von außerordentlich loſem Gewebe und wird beinahe gar nicht mehr verlangt. Es wurde durch den viel zu Kleidern getragenen **Sarsnet** erſetzt, bis dieſes wieder von dem **Gros de Naples** verdrängt ward. Dieſer wird von feſterer oder ſchwer gewickelter Organſinſeide gewebt und erfordert mehr Sorgfalt bei der Arbeit, weil verhältnißmäßig mehr ſeidene Fäden darin enthalten ſind. Der **Gros de Tours** iſt in Folge der vielfachen Einſchußfäden ein ziemlich ſchwerer Stoff, deſſen Name von der Stadt Tours in Frankreich herſtammt. — Gegenwärtig giebt es **Gros de Tours**, **Gros de Naples**, **Gros de Berlin** u. ſ. w. Der Taffet iſt gleichfalls ein leichtes, glattes Seidenzeug; doch unterſcheidet man leichten und ſchweren Taffet. Unter den geköperten Seidenſtoffen nimmt der Atlas die erſte Stelle ein. Er iſt ein Köperſtoff, deſſen glänzende Fläche dadurch hervorgebracht wird, daß bei'm Weben ein großes Verhältniß der überliegenden Fäden angenommen wird, ſo daß oft der Einſchuß über ſieben bis acht und mehr Fäden der Kette liegt. Bei'm Weben ſelbſt liegt die Atlasſeide nach unten, wodurch die Arbeit des Webers erleichtert und abgekürzt wird, weil es leichter und minder beſchwerlich iſt, das mit acht Fäden in Beziehung ſtehende Geſchirr niederzudrücken, als daſſelbe zu erheben. Es wird, nach der im Artikel Weberei im Allgemeinen gegebenen Beſchreibung der Verfertigung von Köperſtoffen, kaum nöthig ſeyn, eine dergleichen auf den Atlas bezügliche noch hinzuzuſetzen. Es iſt klar, daß jede noch hinzukommende Einzelnheit der Stoffe im Gebiete der Jacquard'ſchen Webe=Maſchine liegt, auf welcher façonnirter Atlas von den ſchönſten Muſtern gewebt werden kann. Wenn der Atlas vom Webeſtuhle kommt, hat er, im Vergleich zu andern Stoffen, etwas Rauhes und Unebenes, was daher rührt, daß der

Eintrag ſo ſelten mit der Kette verwebt iſt. Um dieſes rauhe Anſehen zu beſeitigen, wird er mit heißen Cylindern gerollt, welches die Fläche des Stoffes ebnet und zugleich einen ſchönen Glanz hervorbringt. — Der Crepp iſt ein leichter und durchſichtiger Artikel des glatten Webens. Er wird von harter, ungefärbter Seide gemacht und erſt gefärbt und zugerichtet, wenn er vom Webeſtuhle kommt. Es wird der Seide zuvor noch ein Theil Gummi hinzugeſetzt, wodurch ſie mehr Steifheit erhält und ſich das in der Mühle bewirkte Zwirnen der Fäden zum Theil wieder losdreht, woraus die anſcheinende Unregelmäßigkeit des Gewebes entſteht. Man kann ſich davon leicht überzeugen, wenn man den Crepp in Waſſer wäſcht, welches heiß genug iſt, um den Gummi aufzulöſen; er ſieht dann ganz wie Gaze aus. Wegen ſeines glanzloſen Anſehens iſt der Crepp von jeher zu Trauerkleidern gebraucht worden. Viele der zahlreichen Benennungen, unter denen die verſchiedenen Seidenſtoffe bekannt ſind, bezeichnen ſo kleine Unterſcheidungen, daß es eben ſo langweilig, als unnütz ſeyn würde, dieſelben zu beſchreiben. Jede Abwechſelung in der Reihenfolge des bei'm Weben gebrauchten Geſchirres bringt ein beſonderes Muſter hervor, das einen andern Namen führen kann. Außer den ganzſeidenen Stoffen giebt es noch andere, die nur theilweiſe aus Seide beſtehen, indem die Seide mit Fäden aus Baumwolle, Wolle oder Flachs verwebt iſt; man nennt ſie gemiſchte oder halbſeidene Stoffe. Die Werkzeuge, ſo wie die Handgriffe, welche zu ihrer Darſtellung erfordert werden, ſind eben dieſelben, wie bei den ganzſeidenen Zeugen. Da ſie dieſelbe Mannichfaltigkeit des Gewebes zulaſſen, als die übrigen Gewebe, ſo folgt daraus auch eine eben ſo große Mannichfaltigkeit ihrer Benennungen, deren Aufzählung jedoch ohne weiteres Intereſſe iſt.

Seifenſiederei. Der Techniker begreift unter dem Namen Seifen blos gewiſſe Kunſtproducte, die durch die Verbindung eines Fettes oder fetten Oeles mit einem fixen Alkali erzeugt werden und die Eigenſchaft haben, nicht nur im Waſſer und Weingeiſt auflösbar zu ſeyn, ſondern auch Fettigkeiten in Körpern, mit denen ſie gerieben werden, auflöslich zu machen. Im gemeinen Leben nennt man aber zuweilen auch wohl verſchiedene Nebenproducte, die ähnliche Eigenſchaften haben, Seifen, und die Chemie begreift, im weitern Sinne, unter dieſer Claſſe noch manche andere analoge Verbindungen. Der Chemiker unterſcheidet alkaliſche, erdige, metalliſche und ſaure Seifen. Alle dieſe letztern haben aber keinen techniſchen Gebrauch, und mehrere alkaliſche Seifen ſogar, die nicht aus Fett und einem fixen Alkali beſtehen, haben eine bloß mediciniſche Anwendung; ſo die Verbindung von Oel und Ammoniak (das linimentum volatile), oder die Stark'ſche Seife aus Kali und Terpentinöl. Zu den ſeifenartigen Naturproducten gehören na-

mentlich einige Thonerden, wie der Bolus und die Walkererde, das Seifenkraut, das Mehl von Bohnen und Roßkaſtanien, die Galle, der faule Urin und der Schweinekoth. Dieſe Materien können nämlich, wenngleich alle, mit Ausnahme des Urins, nicht alkaliſcher Natur ſind, einigermaaßen als Seifen dienen, weil auch ſie Fettigkeiten einſaugen oder lösbar machen, und ſie werden auch mitunter angewendet, wie namentlich die Walkererde, der Urin und der Schweinekoth zum Entfetten wollener Tücher, und die Rindsgalle zum Waſchen von Zeugen mit ſehr delicaten Farben. Allein, ſo nützlich alle dieſe Subſtanzen in einzelnen Fällen ſeyn mögen, ſo können ſie doch ſchon darum nicht die Seife entbehrlich machen, weil ſie theils weniger wirkſam, theils nicht in genügender Menge vorhanden ſind. Alle Seife entſteht durch eine Verbindung des Fettes mit einem fixen Alkali. Es giebt indeſſen viele Arten von Seifen, theils weil verſchiedene Fettigkeiten dazu verwendet, theils weil ſie entweder mit Natron oder mit Kali verbunden werden. Als Fett gebraucht man vornehmlich Baumöl, Talg, allerlei Samenöle und Thran; und demnach giebt es namentlich Baumölſeifen, Talgſeifen, Oelſeifen und Thranſeifen. Dieſe verſchiedenen Seifen unterſcheiden ſich von einander durch Farbe, Geruch und Conſiſtenz. Einige ſind feſt, andere weich und ſchmierig. In der Regel ſind alle Natronſeifen feſt, die Kaliſeifen hingegen mehr oder weniger ſchmierig. Außerdem hat aber auch die Beſchaffenheit des Fettes Einfluß auf die Conſiſtenz. Bis vor Kurzem ſah man die Seife als eine directe und eigenthümliche Verbindung des Fettes mit dem Alkali an. Nach neuern Unterſuchungen erſcheint ſie aber vielmehr als eine ſalzartige Zuſammenſetzung. Der franzöſiſche Chemiker Chevreul entdeckte nämlich, daß nicht nur alle Fettarten aus zwei Stoffen, einem feſtern Talgſtoff, dem Stearin, und einem flüſſigen Oelſtoffe, dem Elain, beſtehen, ſondern daß aller Saponification eine Umwandlung dieſer beiden Stoffe in drei Säuren, die er Margarin=, Stearin= und Elainſäure nannte, durch die Einwirkung des Alkali, vorangehe, ſo daß die Seife als eine Art Tripelſalz aus dieſen drei Säuren mit Natron oder Kali zu betrachten ſey. Er zeigte ferner, daß das Princip der feſten Seife das margarin= und ſtearinſaure Natron iſt, und daß Talg und Baumöl ſich vorzugsweiſe zur Herſtellung feſter Seifen eignen, weil dieſe beiden Subſtanzen am meiſten Stearin enthalten. Er fand überdies, daß bei dieſer Entmiſchung eine eigenthümliche ſüße Subſtanz (Oelzucker), und zwar unter Mitwirkung des Waſſers, entſteht. Dieſer Chemiker zeigte endlich, daß der beſondere Geruch, der verſchiedene Seifenarten auszeichnet, von eigenthümlichen Säuren herrührt, die außerdem noch in geringer Menge bei der Saponificirung gewiſſer Fettigkeiten, durch die Einwirkung des Alkali's ſich bilden. Damit die Alkalien ſich mit dem Fette verbinden, müſſen ſie aufgelöſ't und kauſtiſch ſeyn. Das

erſte Geſchäft des Seifenſieders beſteht alſo in der Bereitung ätzender Laugen von geeigneter Stärke. Zur Darſtellung kaliſcher Laugen bedient er ſich der Pottaſche, oder der Aſche, zu der von Sodalaugen der verſchiedenen natürlichen oder künſtlichen Sodaſorten. Vor dem Auslaugen werden ſie mit der gehörigen Menge gebrannten Kalks verſetzt. Die Verbindung zur Seife geſchieht ferner in's-gemein mit Hilfe der Wärme, indem man beide Materien anhaltend miteinander kocht. Auch ohne Hitze läßt ſich zwar Seife erzeugen; das Sieden beſchleunigt aber nicht nur die Verbindung, ſondern erleichtert auch die Abſcheidung der Seife von der zurückbleibenden Wäſſerigkeit, die überdies mehr oder weniger während des Siedens verdunſtet. Wie die Seife ſich gebildet hat, wird ſie, wofern ſie feſt werden kann, in die Formkaſten geſchöpft, in welchen ſie allmälig erſtarrt und erhärtet. Zuletzt wird ſie dann (vermittelſt eines Drahtes) zerſchnitten. Alle friſche Seife enthält übrigens noch viel Waſſer und verliert daher an der Luft nach und nach bedeutend an Gewicht. Seifen, die ſchmierig bleiben, werden in Fäſſer gefüllt. Die Formkaſten ſind gewöhnlich von Holz. Sie haben einen durchlöcherten Boden, der vor dem Einſchöpfen mit Leinwand bedeckt wird und ſo nur Wäſſerigkeit durchdringen läßt. Die Wände ſind beweglich, damit ſie, wenn die Seife hart geworden, zurückgelegt werden können. Die Seifen werden theils von Handwerkern, theils in eigentlichen Fabriken verfertigt. Hie und da macht dieſe Bereitung jedoch auch einen Gegenſtand der Hauswirthſchaft aus. Außer den gemeinen Seifen werden aber noch allerlei feinere Sorten verfertigt. Wir reden zuerſt von der Bereitung der gewöhnlichen Seifen, und dann von der Darſtellung einiger künſtlichen Sorten. — A. Bereitung der gemeinen Seifen. — a) Von der Baumöl- oder Marſeillerſeife. In den ſüdlichen Ländern wird die Seife allgemein aus Baumöl und Soda gemacht. Man verwendet dazu die geringern Oelſorten. Dieſe Seife iſt feſt, von reinem Seifengeruch und theils weiß, theils marmorirt. Sie heißt auch venetianiſche oder Marſeillerſeife, weil ſie beſonders in Marſeille in großer Quantität verfertigt wird. Zur Bereitung der alkaliſchen Lauge wendet man entweder natürliche, und namentlich ſpaniſche Soda, oder, wie jetzt immer häufiger, die künſtliche (aus Kochſalz bereitete) an. Vor dem Auslaugen wird die Soda zerſtoßen und dann mit lebendigem Kalke vermengt. Da die Soden von ſehr ungleichem Gehalte ſind, ſo iſt es gut, ſie vorher mittelſt eines Alkalimeters zu prüfen. 100 Pfund Oel verlangen zur Sättigung 54 Pfund Soda, die 36 Procent Natron enthält, und dieſe gewöhnlich 12 Pfund lebendigen Kalkes, um dadurch ätzend zu wirken. Da die meiſten Soden weit ſchwächer ſind, ſo wird man, in der Regel, weit mehr Soda und verhältnißmäßig weniger Kalk nehmen müſſen. Die Stärke der Laugen wird oft bloß mittelſt eines

ſchwimmenden Ei's oder einer Bernſteinkugel, weit beſſer aber mit einem Aräometer, beſtimmt. Ob ſie ganz ätzend ſind, erkennt man, wenn bei'm Zugießen von etwas Schwefelſäure kein Brauſen ſtatt hat; und ob ſie nicht Kalk aufgelöſ't enthalten, wenn die Flüſſigkeit bei'm Zugießen von kohlenſaurem Kali ſich nicht trübt. Das Auslaugen wird in hölzernen, ſteinernen oder auch eiſernen Gefäßen vorgenommen. Da man kaltes Waſſer anwendet und die Soda etwas ſchwer auflöslich iſt, ſo thut man wohl, ſie in den Aeſchern zwiſchen Strohlagen zu vertheilen. Immerhin werden mehrere Tage erfordert, bis die Soda ganz ausgelaugt iſt. Man bereitet Laugen von verſchiedener Stärke, eine ſtärkſte von 20—25° B., eine zweite von 10—15°, und eine dritte von 4—5°. Dann wird die Soda noch mit Waſſer begoſſen, um ſie vollends zu erſchöpfen, dieſes Waſſer aber bloß zur Bereitung neuer Laugen wieder verbraucht. Zum Sieden dienen große Keſſel. Gewöhnlich iſt nur der Boden und der untere Theil von Metall, und nur dieſer dem Feuer ausgeſetzt. Der übrige Sturz beſteht aus Mauerwerk, oder auch nur aus Holz. Am Boden iſt eine Röhre angebracht, um die Unterlauge ablaſſen zu können. In den Marſeillerfabriken ſind manche Keſſel an 9′ weit und eben ſo tief, ſo daß man über 200 Centner auf einmal ſieden kann. Zu einem Sude von 50 Centner nimmt man 40 Fäſſer (30 Centner) Oel und 17 Centner Soda und verbraucht an 70 Centner Holz. Das Sieden beginnt damit, daß man in den Keſſel von der ſchwächſten Lauge einfüllt und dieſe allmälig mit Oel vermiſcht. Sobald die Flüſſigkeit kocht, wird unter fleißigem Rühren von Zeit zu Zeit friſche Lauge und neues Oel zugeſchüttet. Erſt nachdem alles Oel endlich eingebracht iſt, fängt man an, allmälig von der ſtärkſten Lauge zuzugießen, und ſetzt dann ſo lange das Sieden fort, bis die Maſſe leim- oder gallertartig ſich zeigt und das Oel mit Natron beinahe geſättigt iſt. Bei großen Maſſen hat dies meiſt erſt nach 20- oder mehrſtündigem Sieden ſtatt. Dann läßt man das Feuer ausgehen, und nachdem ſich die Seiſenflüſſigkeit etwas geſondert hat, wird die unten ſich ſammelnde Wäſſerigkeit durch die Bodenröhre abgezogen, der Seifenleim aber von neuem mit ſtarker Lauge vermiſcht und zum Kochen gebracht. Dieſes zweite Kochen hat zum Theil eine vollſtändige Sättigung des Oeles, hauptſächlich aber eine leichtere Abſcheidung der Seife, von der nun ſchwerern Flüſſigkeit zum Zwecke. Das Kochen wird nämlich ſo lange fortgeſetzt, bis die Unterlauge ein ſpecifiſches Gewicht = 1,15—1,2 erlangt. Die auf dieſe Weiſe erhaltene Seife wird indeſſen nicht ſofort in die Formen gegoſſen, weil ſie gewöhnlich eine mehr oder weniger dunkelblaue Farbe hat. Dieſe Farbe rührt von Schwefelwaſſerſtoffeiſen her, oder von etwas beigemiſchter Eiſen- oder Thonſeife, die ſich bildet, weil die meiſten Sodaarten nicht rein ſind. Soll die Seife ganz weiß werden, ſo muß man dieſelbe vorerſt mit

reinem Waſſer miſchen und darauf, indem man den Keſſel bedeckt hält, langſam erkalten laſſen. Jene fremdartigen Seifentheile präcipitiren ſich dann, weil ſie unauflöslich ſind, und die Seife wird weiß und milder, weil durch dieſe Vermiſchung mit Waſſer zugleich alle nicht innig verbundenen alkaliſchen Theile ausgewaſchen werden. Bei dieſer Operation nimmt jedoch die Seife ſelbſt auch ſehr viel Waſſer noch auf; und während jene erſte dunkelblaue Seife nur etwa 16 Procent Waſſer enthält, hat ganz weiße oft 45, 50 und noch mehr Procent. Fabricanten können ſogar beliebig die Wäſſerigkeit vermehren, zumal die Seife dann deſto weißer erſcheint und die Käufer dann alſo leicht getäuſcht werden. Wenn eine ganz reine und mildere Seife nicht nothwendig iſt, ſo zieht man daher gewöhnlich die marmorirte vor, weil dieſe nicht, wie die weiße, mit zu viel Waſſer verbunden werden kann und daher auch viel feſter wird. Um nämlich die marmorirte Seife zu erzeugen, muß jene blaue Seife zwar auch mit Waſſer oder ſchwacher Lauge verdünnt werden, man darf jedoch nur ein geringes Quantum anwenden. Die farbigen Seifentheile ſondern ſich dann zwar aus, präcipitiren ſich aber nicht, beſonders wenn man die Maſſe ſchneller abkühlt, und bringen eben dadurch das marmor- oder granitähnliche Anſehen hervor. Da dieſe ſo ſehr beliebt iſt, ſo wird oft abſichtlich der Seife (die an ſich nicht farbig genug iſt) etwas Eiſenvitriolauflöſung oder Eiſenoxyd noch zugeſetzt und ſo ein ſtärkerer violetter oder röthlicher Marmor erzeugt. — b) *Von der Talgſeife.* Wo kein Olivenöl producirt wird, erzeugt man faſt alle feſte Seife, wie ſie zum Waſchen nöthig iſt, aus *Talg.* Auch dieſe Seife muß, damit ſie hart werde, eine Natronſeife ſeyn; gewöhnlich wird dieſe aber nicht unmittelbar dargeſtellt, ſondern indem man den Talg zuerſt mit einer Pottaſchelauge auflöſ't und dieſe Verbindung dann durch Hinzuthun von *Küchenſalz* zerſetzt. Der *Talg* iſt das feſte Fett von Rindern oder Schafen. Bezieht der Seifenſieder den Talg roh, ſo muß er ihn vorher ausſieden, indem er ihn zerhackt, einſchmelzt und durch ein enges Sieb von den häutigen Theilen trennt. 100 Pfund roher Talg geben etwa 90 bis 95 Pfund reinen. Viel Talg kommt aber ſchon zerlaſſen in den Handel, beſonders aus Rußland. Die kauſtiſche Lauge wird gewöhnlich aus Aſche (beſonders Buchenaſche), die der Seifenſieder zuſammenkauft, bereitet, und die man vor dem Auslaugen mit gebranntem Kalke mengt. Nur wenn man ſich nicht genug Aſche verſchaffen kann, wendet man noch Pottaſche an. Jedenfalls bereitet man zweierlei Laugen; eine ſtärkere von 20 bis 22°, ſogenannte Feuerlauge oder eigentliche Seifenſiederlauge, und eine ſchwächere von 8 bis 10°, die Abrichtelauge. *Die Verfertigung der Seife* geſchieht alſo: um etwa 10 Centner Seife zu erhalten, werden 5 Centner Talg mit etwa 25 Eimern (zu 11 Quart oder 12½ Liter) Feuerlauge im Keſſel allmälig zum Sieden gebracht. Das

Sieden wird gelinde etwa 5 Stunden unterhalten, und unter öfterem Umrühren werden noch 15 Eimer ſolcher Lauge zugeſetzt. Das Feuer wird ſodann etwas verſtärkt und das Sieden noch etwa 15 Stunden fortgeſetzt, bis die Maſſe durchſichtig und gallertartig geworden iſt. Hat dies ſtatt, ſo werden 100 Pfund Salz zugeſetzt, worauf der Seifenleim grieſig wird. Die Seifenmaſſe wird nun durch Leinwand durchgeſeiht und, nachdem ſie ſich etwas abgekühlt und die unter derſelben ſich abſcheidende Flüſſigkeit abgezogen worden, die Seifenmaſſe wieder in den Keſſel gebracht, der mittlerweile gereinigt und mit etwa 8 Eimern Abrichtelauge nachgefüllt worden war. Nachdem die Maſſe von neuem zum Kochen gebracht und dieſes, während von Zeit zu Zeit noch etwas Lauge zugegeben wird, an 4 Stunden fortgeſetzt worden, wird darauf noch etwa 60 Pfund Salz eingerührt. Nach dieſem zweiten Ausſalzen ſcheidet ſich neuerdings die Seife; das Sieden wird indeſſen noch etwa 2 Stunden lang unterhalten, bis die herausgenommenen Proben ergeben, daß die Seife völlig gahr geſotten iſt, indem ſie ſchnell erhärtet und bei'm Zerdrücken weder fett noch wäſſerig ſich zeigt. Die Flüſſigkeit läßt man ſodann im Keſſel oder in beſonderen Gefäßen ſich abkühlen, und nachdem die Seife ſich von der Lauge ganz geſchieden, wird dieſe abgelaſſen, jene aber in die Laden oder Formen geſchöpft. So wie ſie darin erhärtet iſt, wird ſie mit Draht in Stücken zerſchnitten. 100 Pfund Talg geben etwa 200 Pfund friſche Seife; dieſe trocknet jedoch nach und nach bis 140 oder 130 Pfund ein. Auch aus einigen andern Fettarten bereitet man zuweilen feſte Seifen; inſonderheit iſt aber ſeit einigen Jahren die Verwendung des Palmöls in Gebrauch gekommen, das an der Küſte von Guinea jetzt in ungeheurer Quantität gewonnen wird. Der Zuſatz des Kochſalzes (dem ſalzſauren Natron) hat zunächſt den Zweck, den Seifenleim zu zerſetzen. Die Salzſäure verbindet ſich nämlich mit dem Kali und die Soda mit dem Talg (oder der Talg- und Oelſäure), und ſo entſteht, obgleich eine Pottaſchelauge angewendet wurde, eine wirkliche und daher feſte Sodaſeife. Außerdem befördert aber dieſe Zugabe auch die Trennung der Seife, indem die damit verbundene Wäſſerigkeit ſalzig und ſchwerer iſt. Das Salz, das in dieſer Unterlauge enthalten iſt, beſteht hauptſächlich aus ſalzſaurem Kali und heißt, wenn es durch Abdunſten und Ausglühen daraus gewonnen wird, Seifenſiederfluß. Es kann zumal von Alaunfabriken und Färbern benutzt werden. In neuerer Zeit wird nun auch mehr und mehr künſtliche Soda zur Verfertigung der Talgſeife verwendet. Dieſes Verfahren iſt offenbar einfacher, indem die Zerſetzung mittelſt des Kochſalzes wegfällt, und bei den jetzigen Preiſen der Soda ſehr oft wohlfeiler. Auch iſt die Soda leicht aufzulöſen und kauſtiſch zu machen, wenn man ſie gehörig zerkleinert und friſch gebrannten Kalk anwendet. — c) Von der Schmierſeife. Seifen, die

zum Waſchen gebraucht werden, müſſen hart ſeyn und keinen widrigen Geruch haben; zum Bleichen und Walken hingegen können auch ſchmierige und unangenehm riechende Seifen dienen. Da nun geringere Oele, ſo wie Thran, wenngleich durch Soda ſaponificirt, keine hinlänglich feſte Seifen bilden, ſo werden dieſe Fettigkeiten gewöhnlich bloß zur Erzeugung von weichen oder ſchmierigen Seifen verwendet und zu dem Ende durch Kali ſaponificirt. Dieſe Schmierſeifen kommen in Fäſſern gefüllt in den Handel. In der Regel ſind ſie ſchärfer, als andere, weil ſie meiſt noch etwas freies Kali enthalten. Sie haben ferner alle, je nach dem Fett, aus dem ſie bereitet ſind, einen eigenthümlichen Geruch und eine grüne, gelbe, braune oder ſchwarze Farbe. Zuweilen werden ſie ſogar abſichtlich gefärbt. Die Oele, die man zu ſolchen Seifen am meiſten verwendet, ſind Rüb- und Kohlſaatöl, das Lein- und Hanföl u. a. Die Thranarten: der Walfiſch-, Robben- und Häringsthran. In Brabant, wo ſehr viele Schmierſeife aus Lein- und Hanföl geſotten wird, verfährt man auf folgende Weiſe: Zur Bereitung der Lauge nimmt man Pottaſche. Das Auslaugen geſchieht in gußeiſernen Laugefäſſern, die 4′ hoch und 3¼′ breit ſind und einen doppelten Boden haben. Der obere Boden iſt mit vielen kleinen Löchern durchbohrt; auf denſelben kommt eine Lage Stroh und darüber die mit gebranntem Kalke vermengte Pottaſche. Eine Fabrik, die 36 Centner Oel auf einmal verſieden will, muß mit 20 Aeſchern arbeiten. Die dazu nöthige Lauge erfordert 21 Centner Pottaſche und 24 Centner Kalk. Die Laugen werden ſo gemiſcht, daß die meiſte 14° ſtark iſt, die andere 9° ſtark. Der Keſſel wird zuerſt mit ſchwächerer Lauge gefüllt und dieſe mit den 36 Centnern Oel vermiſcht. Im Sommer pflegt man ⅗ Leinöl und ⅖ Hanföl, im Winter umgekehrt mehr Hanföl, zu nehmen. Sobald die Flüſſigkeit, die fleißig gerührt wird, zum Kochen kommt und beide Theile ſich allmälig verbinden, wird von Zeit zu Zeit ſtarke Lauge zugegoſſen. Die Maſſe wird dadurch immer dicker, ſeifenartiger und dunkler. Nach 8 oder 10 Stunden iſt die Seife gewöhnlich gahr. Man läßt ſie dann eine Zeit lang ruhen und ſchöpft ſie darauf in die dazu beſtimmten Tonnen. 36 Centner geben etwa 8100 Pfund weiche Seife, und dieſe enthält etwa 3960 Pfund Oel, 1710 Pfund Aetzkali und 2430 Pfund Waſſer. Die Bereitung der Schmierſeifen weicht alſo namentlich darin von jener der feſten ab, daß keine Unterlauge abgeſchieden wird, ſondern daß alle Lauge theils mit Oel vereinigt, theils verdunſtet wird. Die Schmierſeife enthält allerdings ſehr viel Waſſer; (Thenard giebt die Beſtandtheile alſo an: 9,5 Theile Pottaſche, 44 Theile Fett und 46,5 Theile Waſſer); ſie iſt aber ſchärfer, weil ſie mit Kali überſättigt iſt. Nach J. Cox ſollen alle Seifen durch einen Zuſatz von Galle bedeutend wirkſamer werden. Wendet man andere Oele oder Thran an, ſo verfährt man im Weſentlichen auf dieſelbe

Weiſe. Um die grüne Farbe zu erhöhen, wird zuweilen etwas Indig oder Curcuma zugegeben, und um eine *ſchwarze* Seife zu erzeugen, etwas Eiſenvitriol und Gallustinctur. In Schweden und Rußland verfertigt man viele Schmierſeife. Auf 100 Pfund Reps- oder Hanföl nimmt man 80 Pfund gut calcinirte, zu ¾ kauſtiſch gemachte Pottaſche und giebt der Lauge eine Stärke von 10° (nach *Beck*). Zuerſt ſetzt man dem Oele die Hälfte dieſer Lauge zu und bringt es unter beſtändigem Rühren zum Kochen; und ſobald der Seifenleim ſich bildet, läßt man allmälig unter fortwährendem Kochen und Rühren die übrige Lauge zufließen. Dieſes Verfahren eignet ſich beſonders für Bleichereien, die ſich ihre Seife ſelbſt bereiten wollen. Eine weiche Seife wird jetzt auch aus der bei der Verfertigung der Margarinkerzen abfallenden Oelſäure bereitet. Die ſogenannte *Kornſeife*, die einige Fabricanten liefern, und die ſich durch eine Menge weißer Puncte oder Körner auszeichnet, erhält man, indem man in gewöhnliche Schmierſeife, ehe ſie vom Feuer genommen wird, Talgſeife in kleinen Stücken einrührt, oder gleich anfangs ⅓ Talg zuſetzt. — **B.** *Von einigen weniger gebräuchlichen Arten von Seifen.* Außer den obigen Arten von Seifen, die hauptſächlich im Großen verfertigt werden, laſſen ſich noch unzählige andere Arten produciren. Statt der Pottaſche wird zuweilen auch Soda zur Saponificirung gemeiner Oele angewandt, und werden auch wohl Butter, Mandelöl, Harz, Wachs und Wolle u. ſ. w. zur Bereitung von Seifen gebraucht. Wie die Producte von einander abweichen, wenn man verſchiedene Fette auf gleiche Weiſe mit Natronlauge ſiedet, ergiebt ſich aus Folgendem: Drei Pfund *Mandelöl* mit der Aetzlauge aus 3 Pfund cryſtalliſirter Soda gekocht, gaben 5½ Pfund feſte, weiße und geruchloſe Seife, die allmälig zu 3½ Pfund austrocknete. Eine gleiche Quantität *Mohnöl* 5½ Pfund Seife, die weich und klebrig war und an der Luft gelb wurde. *Nußöl*, 4¾ Pfund Seife, die ebenfalls ſchmierig blieb und gelb wurde. Ebenſo *Buchecker öl*. *Hanföl*, 5 Pfund Seife von grüngelber Farbe und wenig Härte. Nach zwei Monaten verlor ſie ½ Pfund an Gewicht und wurde bräunlich. *Leinöl*, 5 Pfund Seife, die bald gelb wurde, ſchmierig blieb und von ſtarkem Geruch. *Rüböl* und *Kohlſaatöl*, 5¼ Pfund Seife von ziemlicher Härte, aber grüngelber Farbe. *Kammfett* oder *Pferdeöl*, 7 Pfund friſche Seife, die in zwei Monaten auf 5 Pfd. eintrocknete, dabei aber hart und geruchlos ſich zeigte. *Schweineſchmalz* gab 8½ Pfund ſehr weiße und geruchloſe Seife, von vieler Feſtigkeit, die in drei Monaten auf 5 Pfund eintrocknete. *Butter*, 11 Pfund friſche Seife, die allmälig aber 4 Pfund verlor; ſie war weiß und feſt, doch von butterartigem Geruche. *Fiſchöl* und *Thran*, 5 Pfund Seife, die wenig austrocknete, aber etwas klebrig blieb, braun wurde und einen ſehr widrigen Geruch beibehielt. Harz

mit ätzenden Alkalien gekocht, giebt eine wahre Seife, wird aber ſelten für ſich angewandt (es ſey denn zum Leimen des Papieres), zuweilen jedoch in Verbindung mit Oelen. Ebenſo liefert das **Wachs** eine vollkommene Seife; auch dieſe findet, aber ſelten, Anwendung. Man braucht ſie wohl nur (unter dem Namen puniſches Wachs) mit Farben angerieben, zu einer Art Malerei. Die ſogenannte **Wollſeife**, die von **Chaptal** empfohlen wurde, iſt eine ſeifenartige Subſtanz, die man erhält, wenn man Wollabgänge (Scheerwolle u. ſ. w.) mit ätzender Lauge kocht, bis ſie ſich auflöſ't, und die ſtatt Schmierſeife zum Walken dienlich iſt. Auf ähnliche Weiſe läßt ſich eine Art **Fiſchſeife** produciren, wenn man Fiſche, wo ſolche im Ueberfluſſe vorhanden ſind, in Laugen kocht und den erhaltenen Seifenleim durch Ausſalzen abſcheidet. — C. **Verfertigung der feinen oder Kunſtſeiſen.** — Zu den feinern Seifen gehören: 1) die **mediciniſchen Seifen**. Da dieſe ſich von den gewöhnlichen hauptſächlich nur durch vollkommene Reinheit unterſcheiden, ſo weicht die Verfertigung nur darin ab, daß man die beſten Oele (feines Olivenöl oder Mandelöl) und gereinigte Soda zur Bearbeitung derſelben nimmt. Meiſt wird ſolche Seife im Kleinen und ohne Kochen bereitet. 2) Und vornehmlich die vielen Arten von **Toilettenſeifen**. Um die Seife zum cosmetiſchen Gebrauche werthvoller zu machen, ſucht man ihnen Wohlgeruch und ein angenehmes Anſehen zu ertheilen. Gewöhnlich verfertigt man dieſe Seifen aus einer guten weißen Baumöl- oder Talgſeiſe, die man noch einmal in wohlriechenden Waſſern oder ſchwachen Laugen auflöſ't und darauf parfümirt, indem man ſie mit wohlriechenden Pulvern oder etwas ätheriſchem Oele vermengt. Zuweilen wird die Seife auch nur, nachdem ſie erhärtet, mit ſolchen Oelen beſtrichen. Soll ſie **gefärbt** ſeyn, ſo wendet man Karmin, Indig oder andere Farbeſtoffe in Extracten oder feinen Pulvern an. **Durchſichtige** oder durchſcheinende Seifen erhält man, wenn man ſie erſt in ſtarkem Weingeiſt auflöſ't und dieſen dann in gelinder Hitze wieder (zum Theil) verflüchtigt. Harten Toilettenſeifen werden oft, bevor ſie ganz erhärten, Stempel aufgedrückt. Die bekannte **Windſorſeife** z. B., verfertigt man, indem man Talg oder Schweineſchmalz mit einer Sodalauge kocht, die Seife dann durch etwas Kochſalz abſcheidet und endlich mit Kümmel- und Fenchelſamenöl wohlriechend macht. Die **Mandelſeife**, indem man gewöhnliche weiße Seife in einer Emulſion von zerſtoßenen bittern Mandeln in Roſenwaſſer auflöſ't, die Auflöſung dann mit einer ätzenden Natrumlauge kocht und die Seife, wenn ſie wohlriechend ſeyn ſoll, zuletzt noch mit Moſchus, Lavendelöl oder einem andern weſentlichen Oele parfümirt. Die **Bartſeifenkugeln** bildet man gewöhnlich, indem man die aufgelöſ'te Seife mit feinem Stärkemehl (Puder) vermengt. Auf 5 Theile Seife kommen etwa 3 Theile Puder. Auch dieſe Kugeln werden

gemeiniglich noch parfümirt und bisweilen auch gefärbt. Durch den Zuſatz der Stärke wird die Seife milder, ſchäumender und zugleich wohlfeiler. Die ſogenannte Kieſelſeife, auf die Sheridan ein Patent nahm, wird erhalten, indem man Talgſeife mit einer Abkochung von feinem Kieſelmehl in Pottaſche verſetzt. Auf ähnliche Weiſe bereitet man, indem man Pottaſche, ſtatt Soda, anwendet, wohlriechende weiche Seifen. Die Seifeneſſenzen endlich, die häufig zum Waſchen und Raſiren gebraucht werden, ſind (wie der Seifenſpiritus) bloße Auflöſungen von Seife in Weingeiſt, die man ebenfalls gewöhnlich noch wohlriechend macht. (Bernoulli, Technologie. I. 374 ꝛc. — Schubarth, techn. Chemie, III. 456 ꝛc. — Die Kunſt des Seifenſiedens, Bd. 4 des Schauplatzes; 2. Aufl. Weimar 1837. — Leuchs, der europ. Seifenfabricant. Nürnberg 1835.)

Seilerarbeiten. Das Material des Seilers oder Reepſchlägers iſt hauptſächlich Hanf, Werg von dieſem und von Flachs, und neuerlich auch von Aloebaſt. Iſt der Hanf nicht gehörig gereinigt, ſo muß er vor dem Verſpinnen nochmals gehechelt werden, wobei er höchſtens 5 bis 6 Procent Abgang erleiden darf. — Das erſte Element, was der Seiler bereitet, iſt der Faden; aus mehreren Fäden bildet er die Litze, aus mehreren Litzen erſt ſein Fabricat. Im Allgemeinen heißt das Strickwerk unter ½ Zoll Durchmeſſer Leine; bis 1½ Zoll Tau; Strickwerk, das nach einem Ende dünner wird, nennt man meiſt Strang. Das Spinnen des Fadens geſchieht gewöhnlich auf dem Seilerrade, mittelſt einer oder mehrerer Spindeln, welche ein mit der Hand gedrehtes Schwungrad bewegt. Man nennt dieſes eigentliche Spinnrad auch Vorderrad. Ein Seiler zieht bei'm Spinnen den Hanf mit der Hand aus einem größern Bunde, was er vor ſich trägt, heraus und verlängert den Faden durch Rückwärtsſchreiten. Hierbei kommt es darauf an, daß das Rad immer mit gleicher Geſchwindigkeit gedreht werde, der Seiler gleichmäßig zurückgehe und dabei den Flachs ſo herausziehe, daß die Faſern ihrer ganzen Länge nach und nicht gebogen und verwirrt, und recht ſcharf nebeneinander gelegt, in den Faden kommen. Verlängert ſich der Faden, ſo hängt man ihn über die ſogenannten Stützen, wovon die letzte, woran der Faden leicht befeſtigt wird, der Nachhalter heißt. Zwei Fäden ſpinnt der Seiler zuſammen, indem er ſie beide am Nachhalter mit der linken Hand faßt und, indem das Rad entgegengeſetzt und ſehr ſchnell umgedreht wird, nach dem Vorderrade zuſchreitet. — Neuerdings ſpinnt man mit Maſchinen, doch ſind dieſe wohl noch zu koſtbar, um Eingang zu finden. In den Arſenalen der Marine ſind ſie aber völlig eingeführt. Die Einrichtung iſt im Allgemeinen folgende: Auf einer doppelten Eiſenbahn gehen zwei Spinnmaſchinen, die weiter nichts thun, als die Haken, deren ſie 5 bis 15 haben, umzudrehen, wechſelsweiſe vor und zurück; wenn die eine hingeht, kommt die andere zurück;

die Spinner ſtehen ſtill, eine gleiche Zahl an jedem Ende der Bahn. Sie hängen in die Haken der Maſchine Flachs, die nun beide rückwärts gehen bis an die beiden Enden der Bahn und den Faden ſpinnen, wozu die Seiler immer Flachs aus einem Bunde ziehen, oder aber, was vortheilhafter iſt, den Flachs in vorher durch eine eigene Maſchine gebildeten Bändern, worin die Faſern alle der Länge nach liegen, abwickeln. Sobald die Maſchinen am Ende angekommen, ſtehen ſie ſtill; man reißt nun die Fäden vom Flachſe ab und befeſtigt ſie an ein Windezeug, das ſie, während die Maſchine wieder zurückgeht, aufwickelt; zugleich aber werden auch neue Fäden an die auf der Rückſeite der Maſchinen befindlichen Haken angeheftet, ſo daß ſie im Zurückgehen den alten Faden aufwickeln und einen neuen ſpinnen. Durch dieſe Methode wird die Arbeit ſehr gefördert, der Faden gleichmäßiger und feſter. Das Drehen der Fäden nennt man, ihnen Draht geben. Der Faden muß, wenn er gut ſeyn ſoll, keine Knoten enthalten, ſondern muß glatt ſeyn; wenn man ihn aufdreht, müſſen die Faſern gleichmäßig nebeneinander liegen. Je ſchwächer man die Fäden macht, deſto gleichmäßiger wird die Lage jeder Faſer, deſto gleichartiger auch die Spannung durch und durch. — Man giebt ihnen, wenn ſie ſchon ausgeſponnen ſind, gewöhnlich noch dadurch einen Draht, den Nachdraht, Nachſpund, daß man ſie am Ende der Bahn befeſtigt und ſie mit den nun zu ſpinnenden Fäden umdrehen läßt. Es darf ein Faden nicht mehr Draht bekommen, als der andere, was man daran erkennt, daß ſie alle gleich lang ſind. Man giebt ihnen da, wo ſehr genau verfahren wird, etwas mehr Draht, als ſie in der Litze behalten ſollen, weil ſie einen Theil deſſelben wieder verlieren, wenn man ſie in entgegengeſetzter Richtung zur Litze zuſammendreht. Die Dicke der Fäden zu größeren Seilen muß etwa höchſtens eine Linie betragen und die Windung der Faſer nicht größer werden, als daß ſie den Querdurchſchnitt in einem Winkel von höchſtens 55° legt, ſonſt leidet die Haltbarkeit der Faſer in hohem Grade. Dreht ſich ein fertiger Faden mit einiger Gewalt auf, ſo hat er zu viel Draht. Die Fäden werden nun zu Litzen zuſammengedreht, was ebenfalls auf dem Vorderrade geſchieht, und zwar in entgegengeſetzter Richtung, als die Drehung der Fäden geht; auch hier darf ein zu gewaltſames Drehen nicht ſtattfinden. Das Maximum der Verkürzung des Fadens iſt $\frac{1}{4}$, das Minimum $\frac{1}{6}$. — Sind ſie fertig, ſo reibt man ſie mit naſſen Tüchern, wodurch ſie glatt werden und leichter ihre Form behalten. Zum Anfertigen des Bindfadens, der ſchärfer als die Litzen gedreht werden muß, befeſtigt man die Schnüre an einem Ende an den Spindeln des Vorderrades, die andern an dem Hinterrade, das kleiner, ſonſt aber dem Vorderrade gleich iſt und auf Rädern ſteht. Man dreht beide Räder zugleich, und bei'm Verkürzen der Fäden fährt man mit dem Hinterrade nach. Dieſe

Arbeit nennt man Runddrehen. Der fertige Bindfaden wird naß gemacht, ſtark ausgeſpannt, mit Pferdehaaren oder Wolle gerieben und ſo geſpannt getrocknet. Die Seile dreht man aus drei oder mehr Litzen in entgegengeſetzter Richtung zuſammen, was auf dem ſogenannten Stangengeſchirre geſchieht. Es beſteht aus 3 oder 4 Spindeln, die aus einem eiſernen Kaſten herausſtehen. Innerhalb deſſelben haben ſie Getriebe, und in der Mitte dieſer Getriebe, in alle zugleich eingreifend, bewegt ſich ein Stirnrad, das mit einer Kurbel gedreht wird. An dieſe Spindel hängt man das eine Ende der Litzen, jedes für ſich, die anderen Enden zuſammen an einen Nachhalter. Man dreht nun die Kurbel, welche die Haken bewegt. Zwiſchen die Litzen wird ein Conus gelegt (die Leere), der ſo viele Einſchnitte (Rämmel) hat, als Litzen zum Seile kommen; die Einſchnitte laufen nach dem Rade auf der Leere zuſammen, wodurch die vier Litzen nur allmälig einander genähert werden. Bei'm fortgeſetzten Umdrehen rückt die Leere immer weiter zurück. Bei Seilen, welche aus mehr als vier Litzen beſtehen, muß, um die innere Höhlung zu ſchließen, in der ganzen Länge eine ſogenannte Füllſchnur (eine gerade Litze) eingelegt werden, die man dann durch ein in der Längenachſe der Leere gebohrtes Loch gehen läßt. Man giebt dieſer Füllſchnur gewöhnlich weniger gutes Material und weniger Draht; auch legt man ſie ſo ein, daß ſie ſich bei'm Zuſammendrehen des Seiles wieder aufdreht, wodurch ſie weich und biegſam bleibt; giebt man ihr eine entgegengeſetzte Drehung, oder läßt man ſie nur ſich mit dem Seile zuſammendrehen, ſo reißt ſie bald ab, weil ſie ſich dann mit ihrer Länge, alſo unter ungünſtigeren Umſtänden, als die andern Litzen, dreht. Dieſe ſtärkeren Taue macht man auf dem ſogenannten Klappergeſchirre. Es beſteht aus Haken, die in ein cirkelförmiges Bret geſetzt werden und durch dieſe eine Drehung um den Mittelpunct dieſer Scheibe erhalten. An jeden Haken kommt eine Litze; dieſe alle in'sgeſammt werden mit dem andern Ende an den einen Haken des Schlittens gehängt, der ebenfalls drehbar iſt; der Schlitten ſchiebt ſich an der Erde fort, wenn ſich das Tau verkürzt. Um den Schlitten zu entbehren, der Raum einnimmt, ſind mehrere künſtliche Vorrichtungen vorgeſchlagen worden. Vor dem Zuſammendrehen der Litzen zum Seile muß man darauf achten, ob ſie alle gleich lang ſind; iſt dies der Fall, ſo muß die kürzere, da ſie aus gleich langen Fäden bereitet worden, mehr Draht erhalten haben, als die anderen, und die Spannung im Seile wird daher ungleich, ſeine Tragkraft geringer ſeyn. Man hilft ſich entweder durch Dehnen der kürzeren Litze, oder indem man bei'm Zuſammendrehen des Seiles dieſer Litze eine ſtärkere entgegengeſetzte Drehung giebt; doch ſind dies immer nur Palliativmittel, und ein ſolches Seil wird nur wenig Brauchbarkeit haben. Man hat in England deshalb eine andere Vorrichtung eingeführt, wodurch man

die 3 oder 4 Haken, an welchen die Litzen auf der Drehmaſchine befeſtigt werden, mehr oder weniger in der Richtung der Seilerbahn herausſchieben und ſo die eine Litze ſchlaffer, die andere geſpannter eindrehen kann; alle Haken haben dieſelbe Umdrehungsgeſchwindigkeit und ſpannen die Litzen nun im umgekehrten Verhältniſſe des erhaltenen Drahtes. Um ein Seil zu unterſucheu, ſieht man zuerſt, ob es nicht zu ſtark gedreht ſey; die Art, wie dies geſchieht, iſt bekanntlich, daß man den Umfang des Seiles und den Abſtand zweier Umgänge derſelben Litze nach der Achſe des Taues genau mißt. Conſtruirt man aus dieſen beiden Linien ein rechtwinkeliges Dreieck, ſo daß ſie die Katheten bilden, ſo giebt das Verhältniß der gefundenen Hypothenuſe zu der Kathete, welche aus dem Abſtande der beiden Umgänge der Litze entnommen iſt, das Verhältniß der ganzen Länge der Litze zu der, welche ſie im Tau hat; es darf letztere nur $\frac{1}{6}$, höchſtens $\frac{1}{4}$ kürzer ſeyn, als dieſe. — Das Tau muß ſich nicht leicht aufdrehen laſſen, es darf keine Knoten haben, muß ganz gleichmäßig gedreht ſeyn, Farbe und Geruch des guten Hanfes zeigen, es dürfen keine Faſern vorſtehen und eben ſo wenig holzige Schäben darin ſeyn; die Litzen ſelbſt müſſen gleiche Stärke haben. Will man ein Tau durch Zerreißen probiren, ſo muß man an einem als gut anerkannten erſt die Normalbelaſtung ermitteln. Um die fertigen Taue vor dem Verſtocken zu bewahren, wurden ſie früher in Theer eingelegt, wovon ſie eine gewiſſe Menge aufſogen, und dann getrocknet. Das Theeren erfüllt zwar dieſen Zweck ziemlich gut, allein es macht die Taue mit der Zeit brüchig, an heißen Tagen klebrig, und die darin enthaltene Säure zerſtört die Faſer u. ſ. w.; man ging daher wiederholt davon ab und verſuchte bald Ochſenblut, bald andere, oft ſehr zuſammengeſetzte Miſchungen, welche alle dieſelben Uebelſtände herbeiführten. Um zu ſehen, ob ein Tau gehörig in Theer getränkt ſey, gilt in England die Vorſchrift, ein Stück davon abzuwägen und es bei mittlerer Temperatur 6 Stunden lang in Waſſer zu tauchen; nimmt es in dieſer Zeit mehr als 23 Procent an Gewicht zu, ſo iſt es nicht gehörig geſättigt. Ebenſo muß das Stück, in Waſſer bis 40° R. erhitzt, keinen Theer an das Waſſer abgeben. **Phormium tenax**, der neuſeeländiſche Flachs, der jetzt mit ſo ſehr gutem Erfolge bei der Marine angewendet wird, muß, wenn er getheert werden ſoll, erſt durch Einlegen in eine ſchwache Lauge von dem die Faſer bedeckenden Gummi befreit werden, weil dies die Aufnahme des Theers von der Faſer hindert. Auch unſer Flachs hat einen, wenn auch nicht ſo ſtarken, Gummi-Ueberzug; es iſt daher wahrſcheinlich, daß für zu theerende Taue jene vorhergehende Operation von Nutzen ſeyn würde. Erſt in neuerer Zeit kam man auf eine, in Aſien bereits ſehr lange, übliche Methode, auf das Gerben der Taue, und fand, daß ſie ſich nicht allein ſo viel beſſer conſervirten, als die getheerten, und nicht ſpröde dadurch wurden, ſondern

daß ſie auch eine bei weitem größere Tragkraft erhielten. Dies hat ſich bei erneuerten Verſuchen überall beſtätigt. Es giebt verſchiedene Methoden, das Gerben zu verrichten. Entweder man legt das trockene Tau, oder auch ſchon das Garn, 21 Tage in einen Lohe-Aufguß von 10 Pfund Waſſer auf 3 Pfund Eichenrinde und läßt es dann trocknen, oder man taucht es zuvor in Fiſchthran, läßt es trocknen und bringt es dann warm in den Lohe-Aufguß, oder man taucht es erſt in eine ſchwache Leimauflöſung, die auf 60° R. erwärmt iſt, läßt es halb trocken werden und bringt es dann 48 Stunden in einen Lohe-Aufguß. In Woolwich hat man auch Verſuche gemacht, Taue mit einer Auflöſung von Caoutchouk in Steinkohlentheer zu tränken. Der Erfolg war günſtig. Die eiſernen Taue (ſ. Artikel Ketten) verdrängen bei der Marine täglich mehr die immer unzuverläſſigen hanfenen; bei'm Bergbau ſind auch neuerlich die Drahtſeile in Anwendung gekommen. (Wölfer, das Seilerhandwerk nach ſeinem ganzen Umfange. Bd. 91 des Schauplatzes, Weimar 1837.)

Sengen oder **Brennen**, eine Operation, welche mit dem größern Theile der Baumwollenzeuge (namentlich mit Druck-Kattunen, Kambrick, Perkal, Jaconet, Muſſelin, Organdy, Tüll, Mancheſter ꝛc.), und zwar vor jeder anderen Appretur, vorgenommen wird, hat den Zweck, die auf der Zeugfläche hervorragenden Fäſerchen wegzubrennen, damit das flaumige rauhe Anſehen der Stoffe verſchwinde. Nach Umſtänden werden entweder beide Seiten der Zeuge, oder es wird nur die eine (rechte) Seite geſengt; erforderlichen Falles wiederholt man das Sengen zwei, drei, auch vier Mal, bis der beabſichtigte Erfolg genügend erreicht iſt. Man bedient ſich verſchiedener Sengmaſchinen. Das Mittel zum Sengen iſt entweder glühendes Metall, über welches der Zeug ziemlich raſch durch eine mechaniſche Vorrichtung weggezogen wird, oder eine über die ganze Zeugbreite ſich erſtreckende Flamme, die man auf gleiche Weiſe wirken läßt. Im erſtern Falle wendet man Gußeiſen, beſſer aber (der geringern Oxydation wegen) Kupfer an, und zwar in verſchiedener Geſtalt, wonach man Stabſengerei und Cylinderſengerei unterſcheidet. Bei der Stabſengerei bedient man ſich eines maſſiven, vierſeitig prismatiſchen oder wie ein Cylinder-Abſchnitt geſtalteten Stabes, deſſen Länge etwas größer iſt, als die Zeugbreite, und der, nachdem er in einem Ofen zum ziemlich hellen Rothglühen erhitzt iſt, horizontal auf die Mitte eines Geſtelles gelegt wird, wo nur ſeine Enden aufruhen. Der zu ſengende Stoff iſt auf einer (maſſiv hölzernen oder aus Latten hohl und haspelförmig zuſammengeſetzten) Walze aufgerollt, welche an einem Ende des Geſtelles drehbar (parallel zu dem Metallſtabe) eingelegt wird. Eine ähnliche Walze befindet ſich, anfangs leer, an dem andern Ende des Geſtelles. An dem Anfange des auf der vollen Walze befindlichen Zeuges iſt ein

Stück Leinwand oder Kattun angenäht, welches bis zur leeren Walze hingeführt und auf derſelben befeſtigt wird. Dreht man ſodann dieſe Walze mittelſt einer Handkurbel um ihre Achſe, ſo zieht ſie den Stoff an ſich und rollt ihn auf, wobei er über dem glühenden Stab, in genauer Berührung mit demſelben, hingeht. Die zweckmäßige Geſchwindigkeit des Zeuges beträgt hierbei 3 Fuß in der Secunde; grobe, dicke Gewebe können natürlich eine etwas geringere Geſchwindigkeit vertragen, als leichte und feine. Die Zeuge dampfen (rauchen) ziemlich ſtark während des Sengens und nehmen dadurch, wenigſtens theilweiſe, eine gelbliche Farbe an. Der Stab muß ſorgfältig von loſe anhängenden Zundertheilen und Schiefern rein gehalten werden, welche Löcher in das Gewebe brennen, wenn ſie durch daſſelbe losgeriſſen und mitgeführt werden. Das Stabſengen iſt die älteſte und unvollkommenſte Verfahrungsart, jetzt faſt überall aufgegeben, weil ſie durch das nöthige Transportiren und oftmalige neue Erhitzen des Stabes viel Zeitverluſt und Nebenarbeit verurſacht, auch wegen der Unſicherheit des Hitzegrades leicht entweder das Verbrennen des Zeuges oder eine unvollkommene Wirkung zur Folge hat. — Bei der Cylinder-Sengerei iſt der Hauptbeſtandtheil gewöhnlich ein eiſernes hohles Cylinder-Segment (z. B. 4 bis 6 Fuß lang, 11 Zoll breit, 4½ bis 5 Zoll hoch, ½ bis 1 Zoll dick), welches horizontal (oder, wegen beſſeren Zuges der darunter befindlichen Feuerung, ſchwach anſteigend) in der Decke eines gemauerten Ofens eingeſetzt iſt, ſo daß es ſeine convexe Fläche nach oben kehrt. Der Apparat zur Bewegung des Zeuges iſt weſentlich der nämliche, wie bei dem Stabſengen; außerdem iſt eine Vorrichtung vorhanden, durch welche der Zeug auf den glühenden Cylinder niedergehalten und im Augenblicke des Stillſtehens ſchnell von demſelben aufgehoben wird. Iſt der Cylinder von Kupfer, ſo beträgt ſeine Dicke nur ein Paar Linien. Manchmal wird ſtatt deſſelben ein größerer, hohler Metallkörper, der eine Art Dach über dem Ofen bildet, angewendet, oder eine maſſive ganze Walze, die ſich über dem Feuer langſam (in einer der Bewegung des Zeuges entgegengeſetzten Richtung) um ihre Achſe dreht und alſo in jedem Momente einen neuen, friſch geheizten, Theil ihrer Oberfläche dem Zeuge darbietet. — Das Sengen mittelſt einer Flamme wirkt, wenn dieſe letztere intenſiv genug iſt, ſchneller und vollkommener, als das Sengen mittelſt glühenden Metalles; in'sbeſondere können bei geköperten, gerippten und gemuſterten Zeugen nur mittelſt einer Flamme die tiefer liegenden Theile der Fläche völlig rein ausgeſengt werden. Es ſind Apparate zum Sengen mittelſt Oelflammen, Weingeiſtflammen und Gasflammen in Anwendung gekommen; allein die Flamme einer Oellampe beſchmuzt durch dabei unvermeidlichen Rauch die Zeuge und iſt nicht ohne Schwierigkeit ſo zu reguliren, daß ſie auf der ganzen Breitenausdehnung des Stoffes gleiche Stärke hat; die Weingeiſtflamme iſt

koſtſpielig und giebt nicht genug Hitze zum Sengen ſtarker und dichter Zeuge, taugt daher eigentlich nur für Muſſelin, Tüll u. dergl. Die Gasflamme, deren Anwendbarkeit keiner Beſchränkung unterliegt, iſt daher neuerlich unter allen drei Arten allein beibehalten worden, und ihr Gebrauch verbreitet ſich immer mehr. Man bedient ſich zum Sengen mit Gas (Gaſen) des Kohlenwaſſerſtoffgaſes, das durch Deſtillation der Steinkohlen oder des Torfes gewonnen, in einem Gaſometer geſammelt und aus dieſem durch Röhren an die Sengmaſchine geleitet wird. Dort ſtrömt es durch kleine (etwa $\frac{1}{6}$ Linie im Durchmeſſer haltende) Löcher aus, welche nahe bei einander, in einer einfachen oder doppelten Reihe, in der Wand eines horizontal liegenden Rohres angebracht ſind. Entzündet bilden dieſe zahlreichen feinen Gasſtröme eine zuſammenhängende Flamme, welche quer über den Zeug, von einer Kante deſſelben bis zur andern, ſich erſtreckt. Die Vorrichtung zur Leitung und Bewegung des Zeuges (welcher über oder neben der Gasflamme hergeht) iſt auf verſchiedene Weiſe einzurichten. Die Wirkung der Flamme zu verſtärken, läßt man entweder das Gas unter ziemlich bedeutender Preſſung aus dem Gaſometer in das Brennrohr treten, oder bringt durch einen Luftſaugungs-Apparat einen Zug hervor, der die Flamme in die Poren des Gewebes hineinreißt (bei ſehr lockeren Stoffen auch wohl ganz hindurchreißt). Es kann hier angeführt werden, daß man auch baumwollenes Garn mittelſt Gasflammen ſengt, namentlich ſolches, woraus ſehr feiner Zwirn zur Bobbinet-Fabrication verfertigt wird. Es erlangt dadurch mehr Glätte und Gleichheit, und wird in Folge des Gewichtsverluſtes feiner, d. h., ſteigt in der Nummer, z. B., aus Nr. 90 wird Nr. 95. — Zum Sengen der Gewebe iſt in England auch, ſtatt der Flamme, der glühendheiße Luftſtrom aus dem zweckmäßig geſtalteten Schornſteine eines Gebläſeofens verſucht worden; doch ſcheint man dieſe Methode wieder verlaſſen zu haben. (Karmarſch, mechan. Techn. II. 562 ꝛc. — Ure, Baumwollenmanufacturweſen, Bd. 93 des Schauplatzes, S. 394.)

Siebe ſind die bekannten Werkzeuge, um feinere Theile einer Subſtanz von den gröberen abzuſcheiden. Es giebt geflochtene und gewebte, eiſerne und meſſingene Drahtſiebe; es giebt kupferne, meſſingene, weißblecherne, aus durchlöchertem Blech verfertigte Siebe (ſogenannte Durchſchläge); es giebt gewebte Haarſiebe, ſo wie gewebte und geflochtene Holzſiebe, aus ganz dünnen, biegſamen Holzſtreifen; ferner Pergamentſiebe aus durchlöchertem Pergament. — Zu Haarſieben wendet man Pferdehaare an; ſie werden mit Seifenwaſſer gewaſchen, getrocknet, gehechelt und auf dem Haarſiebſtuhle gewebt, der dem Leinweberſtuhle ganz ähnlich iſt. Aus den ſchwarzen, ſtärkern Haaren werden die gröbern, aus den weißen, die zuweilen gefärbt werden, die feinern Siebe verfertigt. Hölzerne Boden für Siebe werden aus Haſel- oder Weidenholz, das mit dem

Schnitzer geſpaltet wird, geflochten. In Paris hat man Lindenholz auf folgende Art zu Siebböden u. dergl. verwebt. Man ſchneidet 12 bis 15 Linien ſtarke Streifen, richtet ſie gerade, legt ſie mit der hohen Kante auf den Tiſch und führt, hart aufdrückend, ein Streichmodell mit ſchneidenden Spitzen über jeden Streifen, ſo daß die Fäden in der erforderlichen Stärke abgeſchnitten werden. Hierauf fährt man mit einem Hobel über die Stellen, über welche das Streichmodell ging, und der Hobelſpan erſcheint nun in ſo viele Fäden zertheilt, als das Modell ſcharfe Spitzen hatte; der Streifen darf nicht über 36 Zoll lang ſeyn. Dieſe Holzfäden laſſen ſich durch Chlor, durch Waſchen mit Seife oder Lauge, durch Schwefeldämpfe bleichen. Bei'm Ausziehen der Kette werden 3 bis 4 Ellen lange Fäden aufgebäumt, die man durch die Litzen und das Blatt zieht und vor dieſem an die Holzfäden knüpft; dreht man nun den Baum, ſo werden die Holzfäden durch die Litzen und durch das Blatt gezogen. Die Fäden werden je zehn auf dem Bruſtbaume befeſtigt; das Durchziehen des Eintrags geſchieht wie bei Pferdehaarzeugen. — Die Drahtſiebe verfertigt der Siebmacher durch Flechten, auf dem Rahmen oder auf dem Webeſtuhle. Zuerſt wird der Draht geglüht, damit er geſchmeidiger werde, Eiſendraht im Feuer, Meſſingdraht auf Kohlen. Das Weben geſchieht auf einem, dem Leinweberſtuhl ſehr ähnlichen, aber ſtark gebauten Stuhl und erfordert viel Kraft. In einer Wiener Fabrik, wo man ſehr feine Drahtgewebe verfertigt, iſt eine Art Haspel zwiſchen dem Schweifrahmen und dem Stuhle angebracht, wodurch die Drähte leichter und mit ſtärkerer Spannung aufgebäumt werden. Man gebraucht die feinen Drahtgewebe nicht allein zu Sieben, ſondern auch zu Papiermacherformen, Ofen- und Fenſterſchirmen, die mit Gemälden verziert werden, zu den Davy'ſchen Sicherheitslampen für Bergleute, mit Kitt überzogen zum Dachdecken, zu Stürzen über Speiſen u. dergl., zu Körben und andern Gefäßen, die man ſehr leicht durch Druck verfertigt; das Gewebe wird nämlich auf eine hohle Form gelegt und mittelſt eines paſſenden Blockes in die Höhlung eingetrieben. Die geköperten und gemuſterten Drahtgewebe werden wie die leinenen verfertigt. Ihre Feinheit wird nach Nummern beſtimmt, zuweilen willkürlich, meiſt nach der Zahl der Drähte in der Länge eines Zolles; man hat Gewebe von 14 bis 110 Drähten im Zoll; in England und Frankreich haben die Eiſendrahtgewebe von Nr. 48 auf der Fläche eines Quadratzolles 2304 Oeffnungen. Armbänder, Gürtel u. dergl. werden nicht gewebt; man zerſchneidet gewundene Federn, deren Windungen durch mäßiges Ausziehen etwas von einander entfernt worden, in gleich lange Stücke und ſchraubt dieſe ſo ineinander, daß dadurch eine feſte Verbindung entſteht. Der Wirkrahmen, auch Drahtbodenſtuhl, beſteht aus einem länglich-viereckigen Rahmen, der an die Wand gelehnt wird. Die Kette wird aus Drähten gebildet,

die noch einmal ſo lang ſind, als das Sieb werden ſoll; zu ihrer Befeſtigung dient der Ober= und Unterriegel, 2 horizontale Stöcke, die oben und unten auf dem ſenkrechten Rahmen auf zwei Armen ruhen, ſo daß der Aufzug etwas vom Rahmen entfernt iſt. Die Riegel können einander näher und ferner geſtellt werden. Die Anzahl der Dráhte hängt von der Zahl der Drahtſtifte des Kammes ab, eines Rahmens mit parallelen Stiften, die deſto näher aneinander ſtehen, je feiner das Sieb werden ſoll. Die Dráhte werden in der Mitte gebogen und über den Oberriegel gezogen, die vorne herabhängende Hälfte, zwiſchen zwei Stiften des Kammes durch, hinter den Unterriegel geführt, die hintere eben ſo durch den Kamm gezogen, aber vor den Unterriegel gelegt, ſo daß ſich beide Hälften in ihrem Laufe durchkreuzen. Hierauf werden die Enden unter dem Unterriegel zuſammengedreht, die Kette durch Schrauben des Oberriegels ausgeſpannt und in ihrer Mitte, wo ſich die Fäden kreuzen, ein Stock durchgeſteckt, der an die letzten Dráhte angebunden oder an ein über eine Rolle laufendes Gewicht befeſtigt wird. Der Schütze beſteht aus einem eiſernen Lineale mit einem Loch für den Einſchlagdraht und wird der Breite nach durch den Aufzug geſteckt, dann der Draht abgeſchnitten, nachdem er mit dem Kamme heruntergedrückt worden. Nun zieht der Siebmacher den Fitzſtock nach ſich, an welchen die ſämmtlichen Dráhte des Hinterfaches durch Bindfadenſchlingen befeſtigt ſind, ſteckt durch das Kreuz, welches das Vorder= und Hinterfach nun mit einander bilden, den Leſeſtock, damit die hintern Dráhte nicht wieder zurückſpringen, ſchießt den zweiten Einſchlagsdraht durch und zieht den Leſeſtock heraus, wodurch das Hinterfach zurückſpringt und folglich eine neue Durchkreuzung entſteht. So zieht der Siebmacher fortwährend das Hinterfach, d. h., die von hinten nach vorn laufenden Dráhte nach ſich und läßt ſie nach dem Durchgange des Schützen wieder zurückſpringen; der Fitzſtock wird durch ein Gegengewicht in die Höhe gezogen, damit er bei'm Einſchießen nicht hindere. Bei einem runden Siebboden wird der erſte Einſchlagsdraht nur durch die mittelſten Fäden des Aufzuges gezogen, der folgende aber durch einige mehr u. ſ. w., wodurch die runde, in der Mitte breitere Form entſteht. Die geſtrickten Böden, welche runde Löcher haben, werden aus freier Hand verfertigt; man befeſtigt die Spitzen der Dráhte durch Nägel oder Schrauben auf ein Bret und ſchlingt dann zwei benachbarte Dráhte ſo ineinander, daß von jedem über der Verſchlingung noch ein Stück ſtehen bleibt; die ſo erhaltenen halben Löcher werden zu runden oder ſechseckigen, wenn man die Umſchlingung fortſetzt. Der Siebrand beſteht aus Fichten= oder Tannenholz, das noch grün mit dem Klobemeſſer in dünne Späne zerſpalten und mit dem gekrümmten Schneidemeſſer beſchnitten und geebnet worden. Die beiden Enden des Spans werden in die Kloppe geſteckt, welche aus zwei hölzer=

nen Armen beſteht, die oben durch eine Schraube, unten durch eine Schnur zuſammengehalten werden; dann ſticht man die nöthigen Löcher mit dem Stecher ein und heftet beide Enden durch ein weidenes Band, den Spriegel, aufeinander. Nun wird der Boden, der immer einen größeren Umfang, als der Rand, haben muß, über den Oberrand ausgeſpannt und auf dieſen ein kleinerer, ſchmalerer Unterrand aufgepaßt, den man auf den obern ſchiebt, wodurch der Boden ſeine Spannung erhält. Drahtſiebe erhalten unten oft ein Kreuz von ſtärkerem Draht, deſſen Spitzen durch die Ränder gezogen werden. Die verdeckten Siebe haben oben und unten einen mit Leder überzogenen Deckel, um das Umherfliegen feiner Pulver zu verhindern. (Leng, Gewerbskunde, Bd. 62 des Schauplatzes. S. 346.)

Sieden des Silbers und des Goldes iſt eine Operation, um den aus legirtem Silber verfertigten Gegenſtänden, die während der Bearbeitung geglüht werden mußten und daher mit einer dünnen ſchwarzen Haut von Kupferoxyd überzogen ſind, und auch, wenn ſie durch Feilen, Schaben u. ſ. w. blank gemacht ſind, keine reine Silberfarbe beſitzen, ſondern um ſo mehr röthlich-weiß ſind, je größer der Kupferzuſatz in der Legirung iſt, das ſchöne Anſehen zu verſchaffen, welches dem feinen Silber eigenthümlich iſt. Man erreicht dies, indem man von der äußerſten Oberfläche der Gegenſtände das in der Legirung befindliche Kupfer durch ein Auflöſungsmittel (den Sud) wegſchafft und dadurch bewirkt, daß die zurückbleibende, ſehr dünne Haut von feinem Silber die wahre Farbe des Metalles verdeckt. Damit der Sud gehörig auf das Kupfer wirken könne, muß letzteres durch Glühen oxydirt werden, und deshalb werden die im blanken Zuſtande aus der Verarbeitung hervorgehenden Stücke vor dem Sieden mäßig und kurze Zeit geglüht, damit ſie den ſchon erwähnten ſchwärzlichen Ueberzug von Kupferoxyd erhalten. Zum Sieden ſelbſt wird eine ſäuerliche Flüſſigkeit angewendet, welche wohl das Kupferoxyd, aber nicht das Silber auflöſen kann, und dazu gebraucht man am gewöhnlichſten eine Auflöſung von 1 Loth Weinſtein und 2 Loth Kochſalz in 1 bis 1½ Pfund Waſſer. Darin läßt man, nachdem ſie in einem kupfernen Gefäße zum Kochen erhitzt iſt, das Silber ſo lange liegen, bis es bei'm Herausziehen blank erſcheint. Die hierzu erforderliche Zeit iſt nach dem Feingehalte des Silbers verſchieden und beträgt, z. B., bei 12- oder 13löthigem Silber etwa eine halbe Viertelſtunde. — Sehr wirkſam iſt, zum Weißſieden, die verdünnte Schwefelſäure, welche man aus Vitriol und Waſſer in ſolchem Verhältniſſe zuſammenmiſcht, daß das Gemiſch einem ſehr ſcharfen Eſſig an Geſchmack gleicht. Da die Silberwaaren durch einmaliges Sieden gewöhnlich noch keine genügende Weiße erlangen, ſo reibt man ſie mit feinem Sande, oder bei verzierter Oberfläche mit einer Kratzbürſte von Meſſingdraht ab; glüht ſie abermals und wiederholt das Sieden, welches ſogar noch zum

34 *

dritten Male vorgenommen wird. Sollen Arbeiten matt bleiben, ſo werden ſie vor dem zweiten Sieden mit einem Brei aus Waſſer und Pottaſche oder gebranntem Weinſtein bedeckt, geglüht und in Waſſer abgelöſcht. Das Sieden wird ſodann auf die gewöhnliche Weiſe vorgenommen. — Das Sieden und Färben des Goldes beſteht in dem Wegſchaffen der Oxydhaut, womit die aus legirtem Golde beſtehenden Goldarbeiten, durch das während der Bearbeitung wiederholt vorfallende Glühen, überzogen ſind und dadurch ein grau- oder braunſchwarzes Anſehen der Oberfläche erlangt haben. Um nun die natürliche Farbe der Legirung wieder hervortreten zu laſſen, bedient man ſich der ſtark verdünnten Salpeterſäure, des ſogenannten Stärkewaſſers, oder auch der verdünnten Schwefelſäure; beide müſſen die Schärfe eines guten Eſſigs haben. Die Arbeitsſtücke werden ſchwach geglüht und nach dem Erkalten in der ſauren Flüſſigkeit gekocht, bis ſie ganz rein und blank metalliſch erſcheinen. Das Sieden reicht nicht hin, um die natürliche Farbe des Metalles weſentlich zu verändern; dieſe iſt aber, je nach Beſchaffenheit des Zuſatzes, blaß- oder röthlichgelb, ja kommt oft dem Kupferrothen nahe. Es ſoll nun entweder dieſe natürliche Farbe erſcheinen, oder es wird gefordert, daß die hochgelbe Farbe des feinen oder unlegirten Goldes hervortritt. Man erreicht dies durch das Färben des Goldes, welches darin beſteht, daß man auf der Oberfläche ein ſehr dünnes Häutchen reinen Goldes erzeugt. Dies geſchieht aber durch die Vereinigung zweier Wirkungen, indem man 1) von der Oberfläche der Goldarbeiten einen Theil des in der Legirung enthaltenen Kupfers und Silbers entfernt und 2) dagegen eine ſehr feine und gleichmäßige Schicht reinen Goldes auf dieſe Oberfläche anſetzt. Man behandelt in dieſer Abſicht die nach obiger Anweiſung geſottenen Goldwaaren mit einem Auflöſungsmittel, der ſogenannten Farbe oder Goldfarbe, welche nicht nur Kupfer und Silber, ſondern in geringem Grade auch Gold auflöſen kann, indem ſich das aufgelöſ'te Gold größtentheils wieder auf die Stücke ſelbſt niederſchlägt. Die gewöhnliche Farbe der Goldarbeiter iſt ein gepulvertes Gemenge von Salpeter, Kochſalz und Alaun, welches, zum Unterſchiede von der weiter unten erwähnten Grünfarbe, Weißfarbe genannt wird. Auf ein beſtimmtes Mengenverhältniß der Beſtandtheile in der Farbe ſcheint nicht ſehr viel anzukommen. Zum Gebrauch wird die Farbe in einem irdenen Gefäße, welches auf Kohlenfeuer ſteht, mit Waſſer übergoſſen und zu einem Brei aufgekocht. Das Gold, welches man färben will, wird in die kochende Miſchung gelegt, auch wohl an einem Pferdehaar oder einem dünnen Golddrahte darin aufgehangen, nach 15 bis 25 Minuten wieder herausgezogen, zuerſt in kochendem, hierauf in kaltem Waſſer geſpült und endlich abgetrocknet. Sehr ſtark legirtes Gold (welches unter 14 Karat fein iſt) läßt ſich nicht färben. Aus demſelben Grunde wird an gelötheten Arbei-

ten das Loth bei'm Färben zuerſt ſchwarz, und man muß ſolche Stücke zum zweiten Male glühen, in Stärkewaſſer ſieden und färben. Ein Goldgehalt der Farbe iſt weſentlich, um ihre Wirkung vollkommen zu machen, und da die Auflöſung des Goldes nur nach und nach ſtattfindet, ſo gewinnt die Farbe erſt durch einigen Gebrauch ihre beſte Beſchaffenheit. Zuweilen beträgt die Menge des Goldes in ein Pfund alter Farbe 20 bis 25 Gran, und man gewinnt es, indem man die Farbe mit einer kleinen Menge Königswaſſer vermiſcht, um das nur eingemengte Gold aufzulöſen, mit reinem Waſſer völlig flüſſig macht, filtrirt und durch Eiſenvitriol-Auflöſung niederſchlägt. — Die ſogenannte Grünfarbe, welche jetzt nur ſelten angewendet wird, beſteht aus 3 Theilen Salmiak, 1 Theil Salpeter, 3 Theilen Grünſpan und 1 Theil Eiſenvitriol, welche, fein gepulvert und gemengt, mit Eſſig zu einem Brei angemacht, mittelſt eines Pinſels möglichſt gleichmäßig auf die Arbeit aufgetragen werden, worauf man letztere bis zum Schwarzwerden der Maſſe über Kohlenfeuer erhitzt, im Waſſer ablöſcht und abſpült. Die Goldarbeiten, welche auf eine oder die andere Weiſe gefärbt ſind, erſcheinen durchaus matt und — wenn die Operation gelungen iſt — mit einer gleichförmigen, feurigen und hochgelben Farbe. Sollen an gefärbten Gegenſtänden einzelne Theile mit der natürlichen rothen Farbe des legirten Goldes ſich zeigen, ſo werden dieſelben abgeſchabt, wodurch die feine Goldhaut von der Oberfläche weggenommen wird. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 399 ꝛc.)

Silber. Die in den Gewerben verarbeiteten Metalle, zu welchen das Silber (und außer dieſem das Gold und Platin) gehört, verdanken den Vorzug, welcher ihnen gegeben wird, zum Theil ihrer ſchönen Farbe, hauptſächlich aber der Unveränderlichkeit bei den Einflüſſen der Luft, der Feuchtigkeit u. ſ. w. Das reine Silber (Feinſilber) beſitzt eine ſchöne weiße Farbe (welche nur durch ſchwefelhaltige Ausdünſtungen braun oder ſchwarz wird, indem ſich Schwefelſilber bildet), einen ſtarken Glanz, ein mehr dichtes als hakiges Anſehen auf dem Bruche, eine geringere Härte, als das Kupfer, eine ſehr große Dehnbarkeit und ein ſpecifiſches Gewicht von 10,1 bis 10,4, welches durch die Verdichtung bei'm Walzen, Hämmern und Drahtziehen auf 10,5 bis 10,7 erhöhet wird. Mithin wiegt ein Cubikfuß reines Silber 540 bis 569 Pfund. Die abſolute Feſtigkeit iſt geringer, als jene des Kupfers; ſie beträgt, auf einen Quadratzoll reducirt, für gegoſſenes Silber 36,500 Pfund, für hartgezogenen Draht 40,000 bis 52,400, für geglühten Draht 22,800 bis 24,700 Pfund. Das Silber ſchmilzt in ſchwacher Weißglühhitze (bei 818° R.), ohne ſich zu oxydiren oder zu verflüchtigen; eine kleine Menge Sauerſtoff, welche es allerdings im Schmelzen verſchluckt, entweicht bei'm Abkühlen vollſtändig wieder, öfters unter Geräuſch und ſpritzender Ausſtoßung einiger Silbertheile (Spritzen oder

Spratzen des Silbers). Es wird von ſchwachen Säuren nicht angegriffen, löſ't ſich aber in der Salpeterſäure leicht auf. In ſeinem reinen Zuſtande wird das Silber wenig verarbeitet. Man vermiſcht (legirt) es faſt jederzeit mit Kupfer, theils ſeines hohen Preiſes wegen, theils weil das legirte Silber eine größere Härte beſitzt und daher ſich weniger abnutzt. Durch die Legirung wird die Farbe des Silbers deſto mehr in's Rothe gezogen, je größer die Menge des zugeſetzten Kupfers iſt. Die Schmelzbarkeit nimmt zu, die Dehnbarkeit aber vermindert ſich einigermaaßen. Man bezeichnet die Menge des Zuſatzes, oder den Feinheitsgrad (die Löthigkeit) des Silbers durch die Angabe, wie viel Loth reines Silber in der Mark (16 Loth) enthalten ſind. Feines Silber iſt daher 16löthig; 12löthiges Silber enthält in 16 Theilen 12 Theile Silber und 4 Theile Kupfer u. ſ. w. Das Loth wird hier in 18 Grän eingetheilt; Silber alſo, welches, z. B., 14 Loth 8 Grän fein iſt, enthält in 16 Loth (1 Mark) $14\frac{8}{18}$ oder $14\frac{4}{9}$ Loth reines Silber. Das meiſte Silber wird 12=, 13= und 14löthig verarbeitet. Bei'm Legiren des Silbers, d. h., bei'm Zuſammenſchmelzen deſſelben mit Kupfer, muß die Miſchung ſorgfältig umgerührt werden, bevor man ſie ausgießt, weil ſich ſonſt am Boden des Schmelztiegels (durch die größere Schwere des Silbers) eine reichhaltigere Legirung bildet, als oben. Es iſt beobachtet worden, daß bei einem Verhältniſſe der Metalle, welches bei genauer Vermiſchung 12löthiges Silber hätte geben müſſen, der untere Theil 13löthig, der obere nur 11löthig ausfiel. Durch die Legirung mit Kupfer erlangt das Silber nicht nur ſchon urſprünglich eine größere Härte, ſondern auch die Eigenſchaft, ſeine Härte und Steifheit durch Bearbeitung in weit anſehnlicherem Maaße zu vermehren. Auch die abſolute Feſtigkeit iſt im legirten Silber außerordentlich vergrößert. Drähte von 12löthigem Silber tragen (auf den Querſchnitt von 1 Quadratzoll berechnet) 79,600 bis 117,000 Pfund, wenn ſie hartgezogen, und 50,400 bis 61,000 Pfund, wenn ſie ausgeglüht und dadurch weich gemacht ſind. Das Silberoxyd iſt ein graubraunes Pulver, das man durch Fällen einer Auflöſung von ſalpeterſaurem Silberoxyd mittelſt kauſtiſchen Kali's oder Natrons erhält. Von den Silberſalzen hat das ſchwefelſaure Silberoxyd inſofern techniſche Wichtigkeit, als auf deſſen Bildung das weiter unten beſchriebene Affiniren des Silbers beruht. Salpeterſaures Silberoxyd dient als Reagens in der Chemie; Chlor= oder Hornſilber wird zur Verſilberung benutzt. Schwefelſilber, welches man erhält, wenn man Silber und Schwefel zuſammenſchmelzt, oder wenn man aus Silberauflöſungen eine Fällung mittelſt Schwefelwaſſerſtoffgas bewirkt, dient nur zu niellirten Arbeiten (Niello), indem man tiefgravirte Stellen von Silberarbeiten damit ausfüllt und es einbrennt. Das Silber kommt ganz auf denſelben Lagerſtätten, wie das Blei, und ſehr häufig im Bleiglanz ſelbſt vor. Die verbreitetſten Erze ſind: das Schwefelſil-

ber, welches man Glanzerz nennt, die Verbindungen des Schwefelſilbers mit Schwefelantimon und Schwefelarſenik, und die Doppelſchwefelſalze. In den durch Luft und Waſſer zerſetzten Theilen der Gänge findet man das Silber gediegen, als reines Metall, und die Schwefelmetalle, mit denen das Schwefelſilber vorkam und in größerer Tiefe noch vorkommt, ſind oxydirt und größtentheils fortgewaſchen; häufig mag auch das Silber ſich oxydirt haben und auf ähnliche Weiſe wie das Kupfer reducirt ſeyn, denn ſonſt kann man ſich nicht gut erklären, wie eine Silbermaſſe von 560 Pfund, welche man zu Kongsberg in Norwegen fand, und andere Maſſen von ähnlicher Größe ſich gebildet haben. Das Schwefelſilber kommt in verſchiedenen Verhältniſſen mit dem Schwefelantimon oder Schwefelarſenik verbunden vor; am häufigſten kommt das dunkle und lichte Rothgüldenerz vor, das in rhomboëdriſchen Formen cryſtalliſirt. Das dunkle Rothgüldenerz iſt cochenillroth, von 5,7 bis 5,8 ſpecifiſchem Gewicht; das lichte karminroth, von 5,4 bis 5,6 ſpecifiſchem Gewicht. Das Sprödglaserz iſt eiſenſchwarz, von 6,2 bis 6,3 ſpecifiſchem Gewicht und cryſtalliſirt in Prismen. Der Polybaſit iſt eiſenſchwarz, in dünnen Splittern blutroth durchſcheinend, cryſtalliſirt in regulären ſechsſeitigen Tafeln von 6,2 ſpecifiſchem Gewicht; er iſt durch die Cryſtallform vom Sprödglaserze zu unterſcheiden. Der Miargyrit (das Unobinärgülden), von 5,33 ſpec. Gewicht, kommt cryſtalliſirt vor. Den Silberkupferglanz, eine Verbindung von Halbſchwefelkupfer und Schwefelſilber, findet man nicht ſelten in Sibirien. — Das Antimonſilber und das Chlorſilber (Hornſilber) ſind bei uns ſelten; das letztere iſt in Amerika häufig. Die Fahlerze ſind Doppelverbindungen, in denen Schwefelarſenik und Schwefelantimon die Säure, Schwefelzink und Schwefeleiſen die eine Baſis, und Schwefelſilber und Halbſchwefelkupfer die andere Baſis ſind; ſie ſind ſtahlgrau, von 4,36 bis 4,89 ſpecif. Gewicht und cryſtalliſiren in Tetraëdern mit den ſecundären Formen deſſelben. Sehr reiche Silbererze, reine Stücke von gediegenem Silber, Rothgüldenerz u. ſ. w., werden bei'm Treiben dem Blei, wenn es geſchmolzen iſt, zugeſetzt; das Silber löſ't ſich im Blei auf. Kommt das Silber mit Blei vor, oder mit ſo viel Kupfer, daß deſſen Gewinnung vortheilhaft iſt, ſo erhält man durch die ſchon angeführten Blei- oder Kupferſchmelzproceſſe ſilberhaltiges Blei oder einen ſilberhaltigen Kupferſtein, aus dem man entweder vermittelſt Blei, z. B., durch den Saigerungsproceß, oder durch Amalgamation das Silber gewinnt. Kommt mit dem Silber kein Blei und nur wenig Kupfer vor, ſo gewinnt man es durch den Freiberger oder durch den amerikaniſchen Amalgamationsproceß; bei dem letztern gebraucht man nur höchſt wenig Brennmaterial, bei dem erſteren viel weniger, als wenn man das Silber durch Schmelzen der Erze gewinnen wollte. Auch kann man durch einen Schmelzproceß das Silber im Rohſteine concentri-

ren und vermittelſt Blei daraus gewinnen. Die ſilberreichen Gegenden von Amerika haben nur ſo wenig Brennmaterial, daß aus den Silbererzen, welche dort der Amalgamation unterworfen werden, nur durch dieſen Proceß das Silber vortheilhaft zu gewinnen iſt. Die Amalgamation zu Freiberg kann man am leichteſten ſtudiren; ſie muß daher zuerſt angeführt werden. Erhitzt man Schwefelſilber oder die Schwefelſalze deſſelben mit ſchwefelſaurem Kupferoxyd, ſo ſchmilzt das Gemenge nach der Rothglühhitze und zerſetzt ſich zugleich, indem ſchwefelſaures Silberoxyd und ſchweflichte Säure ſich bilden. Auf dieſelbe Weiſe verhält ſich Schwefelkupfer zu ſchwefelſaurem Kupferoxyd, wobei nach der Quantität des Schwefelkupfers und nach der Temperatur Kupfer, Kupferoxydul, Kupferoxyd, baſiſch ſchwefelſaures Kupferoxyd u. ſ. w. gebildet werden können. Dieſelbe Oxydation bewirkt das ſchwefelſaure Eiſenoxydul; Antimon und Arſenik oxydiren ſich gleichfalls auf Koſten der Schwefelſäure. Zieht man die ſilberhaltige geſchmolzene Maſſe mit Waſſer aus, ſo enthält die Auflöſung ſchwefelſaures Silberoxyd, und ein Theil des Silbers bleibt metalliſch zurück, unſtreitig durch Kupferoxydul reducirt; denn Silber in Stücken ſchmilzt mit ſchwefelſaurem Kupferoxyd zuſammen, indem ſchwefelſaures Silberoxyd gebildet wird. Bei'm Ausziehen der geſchmolzenen Maſſe mit Waſſer und Säuren bleibt ein Theil des Silbers in fein vertheiltem Zuſtande zurück. Schwefelſaures Kupferoxyd oder Eiſenoxydul ſchmelzen, mit Kochſalz gemengt, noch vor der Rothglühhitze. Setzt man Schwefelſilber oder Verbindungen deſſelben zu dem Gemenge, ſo entwickelt ſich ſchweflichte Säure, indem die Oxydation der mit dem Silber verbundenen Subſtanzen auf Koſten der Schwefelſäure ſtattfindet. Behandelt man die geſchmolzene Maſſe mit Waſſer, ſo erhält man Chlorſilber, ſchwefelſaures Natron, Kupferchlorür oder Eiſenoxyd u. ſ. w. Nimmt man dieſe Proceſſe bei'm Zutritte der Luft vor, ſo wird ſo viel Sauerſtoff daraus aufgenommen, daß die höheren Chlor- und Oxydationsſtufen gebildet werden, und geſchieht die Erhitzung durch eine Flamme, ſo wird Chlorwaſſerſtoffſäure gebildet, indem das Waſſergas der Flamme zerſetzt wird und der Sauerſtoff derſelben ſich mit den Metallen, der Waſſerſtoff mit dem Chlor deſſelben verbindet. Legt man Chlorſilber auf ein Stückchen Eiſen und übergießt beides mit Waſſer, ſo bildet ſich Eiſenchlorür, welches ſich auflöſ't, und das Silber bleibt metalliſch zurück. Rührt man das auf dieſe Weiſe in lockerem Zuſtande ausgeſchiedene Silber mit Queckſilber an, ſo verbindet es ſich raſch damit, und die feſte Verbindung, das Amalgam, mengt ſich mit überſchüſſig zerſetztem Queckſilber zu einem Brei, wegen der großen Adhäſion des Queckſilbers zum Amalgam; vermittelſt Ausdrückens durch Leder kann man das Amalgam vom flüſſigen Queckſilber trennen, und durch Glühen kann man aus dem Amalgam, indem das Queckſilber ausgetrieben wird, das Silber rein erhalten.

Die Erze, aus welchen man durch die Amalgamation das Silber gewinnt, ſind Glaserz, Rothgültigerz, Sprödglaserz u. ſ. w. Sie enthalten, chemiſch gebunden oder beigemengt, Schwefelſilber, Schwefelantimon, Schwefelarſenik, Schwefelzink u. ſ. w. Sie dürfen nicht mehr als 5 Procent Blei und 1 Procent Kupfer enthalten, weil das Blei und das Kupfer ſich, wie das Silber, mit dem Queckſilber verbinden, die Trennung des Amalgams hindern, und das Kupfer verloren gehen würde; gewöhnlich enthalten die Erze weniger. Da die Erze der verſchiedenen Gruben, welche amalgamirt werden, im Durchſchnitte 6 bis 7 Loth Silber im Centner der Beſchikkung enthalten, ſo mengt man, um einen gleichmäßigen Gang beobachten zu können, die Erze, von denen einige 2, andere 50 Loth enthalten, ſo miteinander, daß jede Poſt, welche man verarbeitet, dieſen mittlern Gehalt hat. Damit eine hinreichende Menge an ſchwefelſaurem Eiſenoxydul ſich bildet, muß das Erz die nöthige Menge Schwefelkies enthalten, oder man ſetzt Schwefelkies hinzu, und zwar ſo viel, daß, wenn man eine Probe deſſelben mit Flußmitteln in einem Tiegel ſchmelzt, man einen Rohſtein erhält, welcher 30 bis 35 Procent vom Erze beträgt; bekommt man weniger, ſo muß man zum Erze ſo viel ſchwefelkieshaltige Erze hinzuſetzen, bis das Gemenge 30 Procent Rohſtein giebt. Kann man keine ſilberhaltigen Kieſe erhalten, ſo ſetzt man Eiſenvitriol zu. Zu 100 Theilen Erz werden 10 bis 12 Theile Kochſalz geſetzt und innig damit gemengt. Das Gemenge von Kochſalz und Erz wird in einem Flammenofen geröſtet. Wenn eine Quantität fertig und aus dem Ofen herausgenommen, ſo läßt man durch eine Oeffnung in dem Gewölbe des Ofens eine neue hineinfallen; der Ofen darf dann nur ſchwach dunkelroth glühen. Zuerſt geht die Feuchtigkeit fort; dann vertheilt man die Maſſe ſo ſorgfältig, als möglich und breitet ſie auf der Sohle des Ofens aus. Die Hitze wird nach und nach verſtärkt, bis zum Rothglühen, wobei der Oxydationsproceß eintritt; ſchwefelige Säure entwickelt ſich, und nach 4 Stunden iſt dieſe nicht mehr bemerkbar. Man ſteigert dann die Hitze; Dämpfe von Eiſenchlorid, Chlorwaſſerſtoffſäure und ſchwefelige Säure entwickeln ſich, indem die Chlorverbindungen durch die waſſergas- und ſauerſtoffhaltige Flamme zerſetzt werden, und in $\frac{3}{4}$ Stunden iſt die Gutröſtung (ſo nennt man dieſen Theil der Röſtung) vollendet. Eine längere Fortſetzung derſelben, bei welcher ſich dieſelben Dämpfe entwickeln, iſt zwecklos, da alles Silber ſchon in Queckſilber umgeändert iſt, und kann ſchädlich werden, indem das Chlorſilber durch ſtarke Baſen zerſetzt werden kann. Da der Zug Erztheile mit ſich fortreißt, ſo geht derſelbe aus dem Flammenofen in Kammern und daraus in den Schornſtein; der Staub, welcher ſich in den Kammern anſetzt, wird zum rohen Erz wieder hinzugeſetzt. Das geröſtete Erz wirft man, nachdem es kalt geworden iſt, zuerſt auf ein großes Sieb, um

beigemengte Steine abzuſondern, dann auf ein feines Sieb, welches fortdauernd in Bewegung erhalten wird. Was nicht durch das feine Sieb hindurchgeht, wird mit 2 Procent Kochſalz gemengt und noch einmal geröſtet; was hindurchgeht, wird auf einer Mühle, welche ganz dieſelbe Einrichtung wie eine gut eingerichtete Mahlmühle hat, unter Granitſteinen gemahlen, darauf gebeutelt und in die Kaſten E, Fig. 209, Taf. **XXXIII.** und **XXXIV.** (welche einen ſenkrechten Durchſchnitt, ſo wie Fig. 210, Taf. **XXXIII.** u. **XXXIV.**, einen Grundriß der Amalgamirmühle giebt), geſchüttet, wovon jeder mit 10 Centnern gefüllt wird, welches die für jedes Amalgamirfaß beſtimmte Menge iſt. Die Fäſſer werden aus Holz gemacht und mit eiſernen Reifen gebunden. Die Böden der Fäſſer ſind auf beiden Seiten mit eiſernen Scheiben belegt, die durch ſechs eiſerne Schienen, welche mit Schrauben angezogen werden können, zuſammengehalten werden; an die Scheiben ſind die Zapfen i angegoſſen, und an eine derſelben d die Zähne, in die das Rad der Welle **B** eingreift, welche durch Waſſer- oder Dampfkraft in Bewegung geſetzt wird. Um das Faß zu füllen, wird die Verbindung mit der Welle aufgehoben, indem man mit der Schraube o die Zapfenunterlage, welche auf ihrer Unterlage beweglich iſt, ſo lange fortrückt, bis die Zähne der Räder nicht mehr ineinander greifen. Der Spund u wird herausgenommen, in das Spundloch und unter den Hahn des Waſſerkaſtens **D** ein Rohr geſtellt und das Faß mit 3 Centner Waſſer gefüllt; darauf nimmt man das Rohr weg, wickelt den Schlauch f ab, ſteckt das Ende deſſelben in das Spundloch und läßt das gebeutelte Erz hineinlaufen. Dann ſchüttet man einen Centner Eiſenplatten von 2 Zoll Länge und Breite und 1 Zoll Dicke hinein. Iſt der Spund wieder eingeſchlagen, ſo ſchraubt man das Faß in ſeine vorige Lage und läßt es langſam 2 Stunden lang ſich um ſeine Achſe drehen. Man unterſucht darauf die Maſſe; läßt ſich dieſe in den Händen kneten, ſo iſt ſie gut; iſt ſie zu flüſſig, ſo ſetzt man gebeuteltes Erz, iſt ſie zu bröckelig, Waſſer hinzu. Hat die Maſſe die gehörige Conſiſtenz, ſo ſetzt man für jedes Faß 5 Centner Queckſilber hinzu, welches man durch die Rinne t aus einem Gefäße, vermittelſt eines Rohres, deſſen unteres Ende in das Spundloch geht, hineinfließen laſſen kann, oder das man mit eiſernen Gefäßen einfüllt. Die Fäſſer läßt man nun 20 Stunden ununterbrochen raſcher umdrehen, ſo daß ſie 20 bis 22 Umgänge in der Minute machen; die Temperatur ſteigt dabei um 5 bis 9°. Um das Queckſilber aus dem dicken Brei auszuſcheiden, füllt man das Gefäß ganz mit Waſſer und läßt es 8 bis 9 Umgänge in der Minute machen. Wenn nach 2 Stunden aus dem dünnen Brei Queckſilber und Amalgam ſich geſondert haben, ſo wird das Faß vermittelſt der Schraube c ausgerückt, der kleine Spund, welcher in dem großen ſteckt, herausgeſchlagen und in das Spundloch das eine Anſatzrohr eines Schlau-

ches geſteckt, welches durch eine Klemmſchraube zugeſchraubt iſt. Das Faß wird dann mit dem Spundloche nach unten gekehrt, das andere Anſatzrohr des Schlauches in das Rohr g geſteckt und die Schraube losgeſchraubt. Queckſilber und Amalgam fließen alsdann in die Rinne h, und daraus in einen gemeinſchaftlichen Behälter, worin ſie noch mit Waſſer gewaſchen werden. Bemerkt der Arbeiter, welcher den Schlauch in der Hand hält, daß die breiige Maſſe kommt, ſo ſchraubt er den Schlauch zu, ſtellt dann das Faß mit dem Spundloche nach oben, ſchlägt den großen Spund los und dreht das Faß ſo, daß der Brei durch die Rinne k in große Bottiche, welche unter dem Amalgamirraume ſtehen, abfließt, das Eiſen aber zurückbleibt. Dem Eiſen, welches ſich aufgelöſ't hat und von welchem jedesmal ungefähr 1¾ Pfund verbraucht werden, ſetzt man nach 14 Operationen 22 Pfund friſches Eiſen zu. Die gerößteten Erze, wenn ſie in die Fäſſer kommen, enthalten hauptſächlich Eiſenoxyd und andere Oxyde, und 12 bis 15 Procent an Verbindungen, welche ſich in dem zugeſetzten Waſſer auflöſen: ſchwefelſaures Natron, Chlornatrium, Chlormangan, Eiſenchlorid, Eiſenchlorür, Kupferchlorür, Chlorblei und andere Chlorverbindungen, und das Silber als Chlorſilber. Kupferchlorür und Chlorſilber löſen ſich nämlich in der Kochſalzauflöſung auf. Bei'm Umgehen mit bloßem Eiſen wird Eiſenchlorid zu Eiſenchlorür reducirt, indem das Eiſen ſich mit Chlor verbindet, und das Silber wird metalliſch ausgeſchieden. Würde man ſogleich Queckſilber zuſetzen, ſo bildet ſich, indem dadurch ein Theil des Eiſenchlorids zu Chlorür zerſetzt wird, Queckſilberchlorür, welches nicht durch Eiſen reducirt wird und einen großen Verluſt herbeiführt. Setzt man, nachdem die durch Queckſilber zerſetzbaren Chloride durch Eiſen zerlegt worden ſind, dann Queckſilber hinzu, ſo nimmt das Queckſilber das Silber auf und zugleich auch das Kupfer, und bildet damit das Amalgam. Iſt Blei in den Erzen vorhanden, ſo wirkt es nur ſchädlich, wenn es metalliſch ausgeſchieden wird; es verbindet ſich mit dem Queckſilber, das Bleiamalgam oxydirt ſich leicht, und dieſe Oxydhaut hängt ſich an die Erztheile und Wände der Tonne an, ſo daß man dadurch bedeutend an Silberamalgam, welches daran haften bleibt, verliert. — Den Verluſt durch Blei erſieht man am beſten aus dem Amalgam, welches man erhält, wenn der Brei in den Bottichen verwaſchen wird. Der Brei wird zu dieſem Endzwecke mit Waſſer verdünnt und durch eine Stange, woran unten ein Rahmen befeſtigt iſt, in fortdauernder Bewegung erhalten. Der Rahmen geht nicht ganz bis auf den Boden des Bottichs, auf welchem ſich alſo das noch im Brei ſuspendirte Amalgam abſetzen kann. Wird dieſes Amalgam deſtillirt und der Rückſtand geſchmolzen, ſo erhält man eine Legirung, welche aus Blei, Kupfer und Silber beſteht, vom letzteren aber nur 12 bis höchſtens 30 Procent enthält. Aus dem Behälter, in welchen das

Amalgam aus den Fäſſern geleitet wird, läßt man es vermittelſt eines Schlauches in Zwillichbeutel abfließen, drückt dieſe ſehr ſtark, damit alles flüſſige Queckſilber ſo viel, als möglich, ausgepreßt wird, und ſcheidet alsdann das Queckſilber durch Deſtillation ab. Man legt das Amalgam nämlich auf Teller, wovon der eine auf eine Dille des andern und der letzte auf eine Stange geſtellt wird, welche in einem Dreifuße befeſtigt iſt. Der Dreifuß ſteht in einem runden eiſernen Gefäße und dieſes in einem vierkantigen hölzernen Kaſten, in deſſen Boden zwei Röhren befeſtigt ſind. Die obere Oeffnung der einen iſt faſt eben ſo hoch, wie die Oberfläche des Kaſtens; durch dieſe läuft fortdauernd das erhitzte Waſſer in ein unterſtehendes Gefäß ab. Die der andern iſt etwas höher, als der Boden und mit einem Spunde verſehen; wenn man dieſen öffnet, ſo fließt das Waſſer aus dem Kaſten, und indem man das eiſerne Gefäß etwas neigt, aus dieſem zugleich faſt ganz ab, ſo daß man das darin angeſammelte Queckſilber leicht herausnehmen kann, welches man wieder zur Amalgamation anwendet; es enthält ungefähr noch 1 Procent Silber. Hat man das Amalgam auf die Teller gelegt, ſo läßt man die Glocke g, an welche oben ein Ring angeſchmolzen iſt, ſo weit herunter, daß ſie auf dem Dreifuße ruht, alſo in's Waſſer hineingeht und folglich vollſtändig dadurch abgeſperrt iſt. Auf den gemauerten Vorſprung h legt man einen eiſernen Ring i und verſchließt die vorn befindliche Thür, welche inwendig dick mit Thon überkleidet iſt. Den Raum zwiſchen dem Mauerwerk und der Glocke füllt man mit glühenden und todten Kohlen und läßt dann den Deckel k, in welchem für den Zug ein Loch angebracht iſt, herunter; in der Hinterwand ſind gleichfalls für den Zug zwei Löcher. Iſt die Temperatur hinreichend geſtiegen, ſo entwickeln ſich vom Amalgam Queckſilberdämpfe, welche nur nach unten entweichen können und durch das Waſſer erkaltet werden. Das flüſſige Queckſilber ſammelt ſich auf dem Boden des eiſernen Kaſtens; um dieſen gehörig kalt zu erhalten, fließt fortdauernd kaltes Waſſer in den hölzernen Kaſten und das warme Waſſer durch das Rohr ab. Um das Silber von fremden Beſtandtheilen, außer Kupfer, zu reinigen, wird es zuerſt in großen Graphittiegeln eingeſchmolzen, wobei ein Theil der Beimengungen des Silbers, im oxydirten Zuſtande als Schlacke, auf der Oberfläche des flüſſigen Silbers ſich anſammelt; dann wird es in kleinen Tiegeln, welche der Luft mehr Zutritt geſtatten, geſchmolzen, und mit dieſem Schmelzen fährt man, indem man den Luftzutritt und die Temperatur gehörig berückſichtigt, ſo lange fort, bis keine fremden Beſtandtheile aus der flüſſigen Maſſe ſich mehr ausſcheiden. Die flüſſige Maſſe wird dabei von Zeit zu Zeit mit Geſtübbe beſchüttet, woran die ſich ausſondernden Subſtanzen anhaften, welche man dann bequem aus dem Tiegel herausnehmen kann. Der Inhalt mehrerer Tiegel wird alsdann zuſammengeſchmolzen, um

eine größere Menge Silber von gleichem Gehalt in den Handel bringen zu können. Dieſes Silber enthält in 16 Theilen 11 bis 12 Theile Silber und 5 bis 4 Theile Kupfer, und nur eine ſehr geringe Menge anderer Metalle. Die ausgewaſchenen Rückſtände von der Amalgamation läßt man ſich abſetzen, dampft die klare Flüſſigkeit ein, und aus der concentrirten Flüſſigkeit gewinnt man, ungefähr auf ähnliche Weiſe, wie bei'm Verarbeiten der Salzſoolenmutterlauge, Glauberſalz und Kochſalz. Die Mutterlauge zerſetzt man mit gelöſchtem Kalk und den getrockneten Niederſchlag wendet man als Düngſalz an; er beſteht hauptſächlich aus Gyps und enthält außerdem bis zu 11 Procent Manganoxydhydrat. Bei dieſem Proceſſe verliert man nur 5 bis 9 Procent vom Silbergehalt der Erze und 3 Procent vom zugeſetzten Queckſilber. Im Mansfeldiſchen wird der Kupferſtein, welcher aus Schwefeleiſen, Schwefelkupfer, Schwefelſilber und anderen Schwefelmetallen beſteht, um ihn durch Queckſilber zu entſilbern, nachdem er gepocht und geſiebt worden iſt, auf einer Mühle, welche der gut eingerichteten Getreidemühle ähnlich iſt, fein gemahlen und geröſtet. Die Flammenöfen zum Röſten ſind Doppelöfen, welche den engliſchen Röſtöfen ſehr ähnlich ſind, und bei denen man, da ſie vor Kurzem erbaut ſind, die bisherigen Erfahrungen zweckmäßig benutzt hat. Fig. 211, Taf. **XXXIII.** und **XXXIV.**, iſt ein Längendurchſchnitt, Fig. 212 ein Querdurchſchnitt und Fig. 213 ein Grundriß dieſes Ofens. Der gemahlne Stein wird durch die Oeffnung **E** eingetragen, und wenn die Röſtung des im untern Ofen **A** befindlichen Erzes vollendet iſt, in den untern durch die Oeffnung **i** hinuntergeſtüzt, welche man darauf verſchließt und neues Erz einträgt. Die Flamme des Brennmaterials, welches auf dem Roſte **c** liegt, verbreitet ſich zuerſt in den unteren Ofen und dann durch den Canal **e** in den oberen Ofen **B**; durch die Oeffnung **b** gehen die heißen Gasarten in die Kammern **h**, in welchen ſie den Röſtſtaub, den ſie mit ſich fortreißen, abſetzen, und entweichen dann durch den Schornſtein **k**. Um die Oxydation zu befördern, ſtrömt von außen durch den Canal **a** Luft unter die Brücke **c** und durch die Löcher **a** in den Ofen. Das Umrühren des Erzes geſchieht vermittelſt Haken, welche auf den Rollen **b** liegen. Die Gasarten, welche bei'm Röſten ſich entwickeln und aus den Oeffnungen **E** entweichen, werden durch die Luft, welche durch den Mantel **D** in die Canäle **o** und **p** und dann in den erhitzten Schornſtein ſtrömt, fortgeführt, ſo daß ſie dem Arbeiter nicht nachtheilig werden können. Bei'm Röſten oxydirt ſich der größte Theil des Kupferſteines; ein Theil des Schwefels verbindet ſich mit Sauerſtoff zu ſchweflichter Säure, welche entweicht, ein anderer zu Schwefelſäure, welcher mit einem Theile Kupferoxyd oder Eiſenoxydul zurückbleibt; durch Waſſer kann man dieſe Verbindungen ausziehen, und durch Abſchlämmen $\frac{3}{4}$ des Silbergehaltes des Steines als metalliſches Sil-

ber abſondern. Ein Gemenge von Schwefelſilber mit ſchwefelſaurem Kupferoxyd ſchmilzt noch vor der Rothglühhitze; es entweicht dabei ſchwefelige Säure, indem ſchwefelſaures Silberoxyd ſich bildet. Uebergießt man die geſchmolzene Maſſe mit Waſſer, ſo löſ't ſich nur ein Theil des Silberſalzes auf; der größte Theil wird durch das bei der Zerſetzung des ſchwefelſauren Kupferoxyds gebildete Kupferoxydul zerſetzt und das Silber metalliſch ausgeſchieden. Derſelbe Proceß findet ſtatt, wenn man Silber in Stücken mit ſchwefelſaurem Kupferoxyd zuſammenſchmelzt; das Silber, welches bei der Behandlung mit Waſſer reducirt wird, erhält man in fein vertheiltem Zuſtande, es war demnach aufgelöſ't worden. Die geröſtete Maſſe wird mit 11—12 Procent kohlenſaurem Kalk und mit 10 Procent Kochſalz ſehr innig gemengt und dann mit Waſſer verſetzt, wobei Kohlenſäure entweicht, indem die Kalkerde ſich mit der Schwefelſäure verbindet und die Maſſe die Farbe des Niederſchlages annimmt, welchen man erhält, wenn man ſchwefelſaures Eiſenoxydul und Kupferoxyd mit kohlenſaurer Kalkerde zerlegt, indem nun das Eiſenoxydul ſich zu Eiſenoxyd auf Koſten eines Theiles Kupferoxyd oxydirt, welcher dadurch zu Kupferoxydul reducirt wird. Die Kalkerde verbindet ſich mit der Schwefelſäure zu ſchwefelſaurer Kalkerde, und was noch an ſchwefelſaurem Kupferoxyd unzerſetzt bleibt, zerlegt ſich mit einem Theil des Kochſalzes zu Kupferchlorid und ſchwefelſaurem Natron. Das Gemenge wird darauf getrocknet, fein gemahlen und ſo lange geröſtet, bis ein Geruch nach Salzſäure nicht mehr bemerkbar iſt. Das Silber wird zum Theil bei'm Anrühren mit Waſſer und vollſtändig bei'm Erhitzen in Chlorſilber umgeändert, indem ſowohl auf naſſem als trocknem Wege das Kupferchlorid Chlor an das Silber abgiebt. Außerdem werden durch das Kupferchlorid unvollkommen oxydirte Steintheile vollſtändig zerſetzt; denn wenn man Schwefelkupfer, Schwefelſilber und andere Schwefelmetalle, Schwefelantimon oder Schwefelarſenik mit Kupferchlorid der Deſtillation unterwirft, ſo giebt dies die Hälfte ſeines Chlors an die zugeſetzten Subſtanzen ab, und Chlorantimon, Chlorſchwefel und Chlorarſenik deſtilliren über. Die waſſergashaltige Flamme bewirkt im Flammenofen die Bildung von Chlorwaſſerſtoffſäure, indem dieſe Chloride mit dem Waſſer ſich zerlegen. Die Probe, deren man ſich bedient, um die richtige Vollendung der Röſtung zu beurtheilen, zeigt ſehr klar, welcher chemiſche Proceß dabei ſtattfinden muß. Von Zeit zu Zeit nimmt man nämlich kleine Mengen aus dem Ofen heraus und rührt ſie, vermittelſt eines Kupferſtäbchens, mit Queckſilber an; überzieht es ſich mit einer Haut, welche Queckſilberchlorür iſt, ſo iſt zu viel Kupferchlorid vorhanden, und man muß ſo lange Kalk hinzuſetzen, bis es weniger geworden iſt. Iſt zu viel Kalk zugeſetzt worden, ſo erſcheint das Queckſilber mit einer gelben Oberfläche, indem noch andere Subſtanzen in das Amalgam übergehen; man ſetzt alsdann geröſteten

Kupferſtein hinzu, wodurch Kupferchlorid gebildet wird, welches an die fremden Beimengungen Chlor abgiebt. Die fremden Subſtanzen verurſachen ein Zerſchlagen des Amalgams; auch geht die Ausſcheidung des Silbers nur unvollkommen von Statten, da eine ſaure Flüſſigkeit die Fällung der Metalle durch einander befördert. Die Amalgamation in den Fäſſern geſchieht auf dieſelbe Weiſe, wie in Freiberg; zieht man die Maſſe, ehe man ſie in die Fäſſer ſchüttet, mit etwas Waſſer aus, ſo erhält man eine concentrirte Auflöſung von Kochſalz, worin Chlorſilber aufgelöſ't iſt. Die Deſtillation des Amalgams findet in liegenden eiſernen Cylindern ſtatt, wie man ſie zur Deſtillation der Steinkohle anwendet. In Amerika verhält ſich das Silber, welches durch Amalgamation gewonnen wird, zu dem, welches man durch Ausſchmelzen erhält, wie $2\frac{1}{2} : 1$. Ein großer Theil dieſes Silbers kommt in Gegenden vor, welche ſo arm an Brennmaterial ſind, daß man es weder durch Schmelzen gewinnen, noch Röſtungen damit vornehmen könnte. Die Erze, welche in Amerika amalgamirt werden, ſind den Freibergern, der Zuſammenſetzung nach, ähnlich; ſie beſtehen aus metalliſchem Silber, Schwefelſilber und den gewöhnlichen Verbindungen deſſelben, dem Fahlerz und dem Rothgültigerz. Sie ſind häufig der Bergart ſo innig beigemengt, daß man ſie nicht iſolirt darin erkennen kann, und daß ſie dieſelbe nur färben. Chlorſilber kommt in Amerika häufig vor. Die Erze werden gepocht, angefeuchtet, fein gemahlen, in einem vierkantigen, mit Steinen gepflaſterten, Raum zu Haufen von 800 bis 1200 Centnern aufgeſtürzt. Zu der breiigen Maſſe ſetzt man 1 bis 5 Procent Kochſalz, mengt es, indem man es durch Pferde durchtreten läßt, innig damit und ſetzt nach einigen Tagen $\frac{1}{2}$ bis 1 Procent Magiſtral hinzu, mit welchem Namen man geröſteten Schwefel- und Kupferkies bezeichnet; er enthält 10 Procent Kupfervitriol. Wenn die Maſſe gut damit gemengt iſt, wird die erſte Queckſilbermenge hinzugeſetzt, und nach dem Ausſehen des Queckſilbers, während die Amalgamation ſtattfindet, ſetzt man Kalk oder Magiſtral zu. Nach 10 bis 20 Tagen, wenn das Queckſilber faſt feſt geworden iſt, ſetzt man die zweite und, wenn auch dieſe faſt feſt geworden iſt, die dritte Menge hinzu. Der Proceß dauert bis zu 2 und 3 Monaten. In großen Bottichen wird das Amalgam durch Waſſer ausgewaſchen, darauf filtrirt und der Deſtillation unterworfen. Auf 1 Theil Silber verliert man 1,3 Theile Queckſilber. Das Kochſalz zerlegt ſich mit ſchwefelſaurem Kupferoxyd zu Kupferchlorid und ſchwefelſaurem Natron; Kupferchlorid mit metalliſchem Silber zu Chlorſilber und Kupferchlorür. welche ſich beide in einer concentrirten wäſſerigen Auflöſung von Kochſalz auflöſen. Schwefelſilber, womit die Auflöſung in Berührung gebracht wird, zerlegt ſich mit dem Kupferchlorür zu Schwefelkupfer und Chlorſilber, welches ſich nach und nach in der Flüſſigkeit auflöſ't. Das Chlorſilber wird aus dieſer

Auflöſung durch Queckſilber ausgeſchieden, indem ſich Queckſilberchlorür und das Silberamalgam bilden. Die Zuſätze von Kalk dienen dazu, das überſchüſſige Kupferchlorid zu zerſetzen. Das Kupferchlorür, welches das Schwefelſilber zerſetzt, giebt kein Chlor an das Queckſilber ab; wahrſcheinlich ſind in den Erzen ſo viel metalliſches Silber und andere Subſtanzen vorhanden, daß dadurch hinreichend Kupferchlorür für die Zerſetzung des Schwefelſilbers gebildet wird, ſo daß das Kupferchlorid nur kurze Zeit nach dem Zuſatze des Magiſtrals noch vorhanden, und ſchon zerſetzt iſt, wenn das Queckſilber zugeſetzt wird. Durch Eiſen hat man verſucht, das Chlorſilber zu reduciren, und dann Queckſilber, um das Amalgam zu bilden, zugeſetzt; jedoch nicht, wie es ſcheint, mit günſtigem Erfolge. Ein Theil des Schwefelſilbers kann auch durch das Queckſilber zerlegt werden. (Mitſcherlich's Chemie, II. 2. 265. — Hartmann's pract. Metallurgie, 2. Th. Bd. 81 des Schauplatzes, S. 132. Weimar 1837.)

Silberarbeiten, ſ. Gold- und Silberarbeiten.

Silberblech, ſ. Blech.

Silberdraht, ſ. Draht.

Silber- und Goldgießerei. Silber und Gold werden nicht zu eigentlichen Gußwaaren, d. h., zu Gegenſtänden des Verkaufs, welche unmittelbar und weſentlich allein durch das Gießen ihre Geſtalt erhalten, oder doch nur höchſt ſelten angewendet, weil ſie nicht ſo dünn und leicht ausfallen könnten, als die Koſtſpieligkeit des Materials es verlangt. Wenn indeſſen dergleichen Fälle vorkommen, ſo werden die Stücke, wie Meſſing, in Sand geformt und gegoſſen. Kleine und dicke Arbeiten aus Gold (wie maſſive Siegelringe u. dergl.) werden wohl auch in Sepia (Blackfiſchbein, unrichtig weißes Fiſchbein genannt) gegoſſen. Aus dieſer lockern, weichen Subſtanz richtet man nämlich zwei Platten mit ebenen Flächen zu, die man mit Kohlenſtaub einreibt, und drückt das Modell in jede Platte zur Hälfte ein. Manchmal wird die Sepia gepulvert und nach Art des Formſandes angewendet. Gewöhnlich beſchränkt ſich das Gießen des Silbers, und noch mehr das des Goldes, auf die Darſtellung von Platten, aus welchen öfters verſchiedene Gegenſtände geſchmiedet, meiſtentheils aber Bleche gewalzt und Drähte gezogen werden. Als Gießformen dienen die ſogenannten Eingüſſe, welche von zweierlei Art ſind, nämlich ſolche zu Stäben und ſolche zu Platten. Die erſteren ſind entweder offene Eingüſſe oder Rohreingüſſe; letztere nennt man Platten-, Flaſchen- oder Blecheingüſſe. Ein offener Einguß iſt ein vierkantiger Stab von geſchmiedetem Eiſen, mit einem Handgriffe und auf einer Fläche mit einer langen, ſchmalen Höhlung verſehen, in welche man das Metall aus dem Schmelztiegel gießt. — Unter Rohreinguß verſteht man ein etwa fußlanges, ſchmiedeeiſernes Rohr

mit runder, quadratiſcher oder rechteckiger Höhlung (runde, viereckige, flache Rohreingüſſe), welche an einem Ende mit einem eiſernen Stöpſel verſchloſſen wird. Die Höhlung iſt, damit ſich der Guß leichter herausſtoßen laſſe, etwas verjüngt und, zur Bequemlichkeit bei'm Eingießen, am weitern Ende trichterartig geſtaltet. Die Platteneingüſſe beſtehen aus zwei flachen, länglich-viereckigen, eiſernen Platten (3 bis 4 Zoll breit, 4 bis 6 Zoll lang), zwiſchen welchen an drei Seiten eine Randeinfaſſung, von gleicher Dicke mit den darzuſtellenden Platten, liegt. An der vierten, offenen Seite wird eingegoſſen. Durch eine oder auch durch mehrere Schrauben wird das Ganze zuſammengehalten. — Vor dem Gebrauche werden alle Eingüſſe erwärmt und mit Talg oder Wachs ausgeſchmiert. Aus Gold werden, zur Verzierung von Schmuckwaaren, kleine Kügelchen (Goldkügelchen) verfertigt, die man zwar nicht eigentlich gießt, deren Darſtellungsart aber Erwähnung verdient, weil ſie ein, von der Schrotfabrication verſchiedenes, intereſſantes Verfahren kennen lehrt, ohne Gußform Metallkügelchen zu erzeugen. Man ſchneidet mit der Scheere aus Goldblech ſehr kleine quadratiſche Stückchen, oder kneipt mit der Zange von Golddraht ſehr kurze Theilchen ab. Dieſe ſchichtet man zwiſchen Kohlenpulver in einem Schmelztiegel und ſetzt letzteren der Hitze aus, bei welcher das Gold ſchmilzt. Jedes der Körnchen (welche ſich gegenſeitig nicht berühren dürfen) bildet ſich zu einem kleinen Tropfen und nimmt die kugelrunde Geſtalt an, da es hieran durch die weiche Umgebung von Kohlenſtaub nicht gehindert wird. Nach dem Erkalten ſondert man den Kohlenſtaub ab, lieſ't die unregelmäßigen Körner aus und ſortirt die guten nach der Größe, wobei man ſich einer kleinen, blechernen Büchſe mit Abtheilungen bedient, deren Böden runde Löcher von verſchiedener Größe enthalten. Dieſe Büchſe hat, nur in kleinerem Maaßſtabe, die nämliche Einrichtung wie das Schrot-Sortirſieb. Eine ganz eigenthümliche und ſehr merkwürdige Art von Gußarbeit aus Silber, welche als Kunſtſtück zuweilen ausgeführt wird, ſind Abgüſſe von Pflanzenzweigen, Käfern und anderen großen Inſecten, wozu die natürlichen Gegenſtände ſelbſt als Modelle dienen. Man verfährt dabei im Weſentlichen auf folgende Weiſe: Man ſtellt oder hängt das Modell in einem Käſtchen von Holz oder Pappe auf und befeſtigt es durch einige feine Eiſendrähte. Andere, etwas dickere Drähte, die ſpäter wieder herausgezogen werden, bringt man zur Bildung von Luftröhren an. Auf den oberſten Punct des Gegenſtandes ſtellt man ein coniſches Holzſtückchen, als Modell zu dem Einguſſe. Dann füllt man vorſichtig und vollſtändig das Käſtchen mit einem Brei von 3 Theilen Gyps, 1 Theil feinſten Ziegelmehles und Alaun- oder Salmiakauflöſung; zuerſt durch Beſtreichen des Modelles, dann durch Eingießen. Iſt dieſe Maſſe feſt, ſo nimmt man das Käſtchen davon ab, brennt dieſe Form vorſichtig und mäßig ſtark, wobei das Modell ein-

geäſchert wird, ſpült die Aſche durch Queckſilber heraus, erhitzt die Form abermals und gießt ein. Zuletzt wird die Form in Waſſer erweicht und behutſam abgebrochen. (Hartmann's Metallgießerei, Bd. 103 des Schauplatzes, S. 741, Weimar 1840.)

Smalte, ſ. Kobalt.

Smirgel, ſ. Schleifen.

Soda, ſ. Natron.

Soole, ſ. Salz.

Spielkarten=Fabrication. Die allgemein bekannten Spielkarten werden in den Spielkarten=Manufacturen von verſchiedener Größe, Feinheit und Muſter angefertigt. Sie müſſen als beſondere Eigenſchaften an der Rückſeite nicht von einander kenntlich ſeyn, ſich leicht durcheinander miſchen laſſen, ohne aneinander zu haften, und weder Schmuz noch ſonſtige Unreinigkeiten leicht annehmen. Durch ein ſorgfältiges Sortiren des Papiers, indem alle fehlerhaften Bogen, welche Knötchen, Löcher, Waſſerflecke oder ſonſtige Mängel haben, welche die Karten kenntlich machen würden, ausgeſchloſſen werden, und durch einen ſehr hohen und zugleich dauerhaften Glanz, welchen man den Karten ertheilt, erreicht man die erſtgenannten Eigenſchaften. Das Haupt= oder Grundmittel zu den Karten iſt, wie allgemein bekannt, Papier, und zwar nach Verſchiedenheit der Karten wählt man auch verſchiedene Papierſorten dazu. Gewöhnlich ſind zwei, ſeltener drei Bogen, zuſammengeklebt, von denen der eine, der Vorderbogen, die Figuren und die verſchiedenen Steine, welche mit den Namen Treff, Pique, Coeur und Carreau belegt werden, enthält; der Hinterbogen oder das Hinterblatt aber mit der ſogenannten Muſſirung, einem Muſter von Sternchen, Blümchen, Schlangenlinien oder ſonſtigem Deſſin verſehen iſt, theils um den etwa anhaftenden Schmuz weniger ſichtbar zu machen, theils um die Durchſichtigkeit mehr zu verhindern, theils um allen Karten auf dieſer Seite ein gleiches Anſehen zu geben. Wird noch ein dritter Bogen, um den Karten mehr Feſtigkeit zu geben und ſie weniger durchſcheinend zu machen, dazwiſchen geklebt, ſo führt er den Namen Mittelbogen. Doch wird auch eigenes Kartenpapier zu dieſem Behufe angefertigt, welches die erforderliche Dicke und Stärke hat. — Das zu den Karten beſtimmte Papier muß entweder nur ſchwach geleimt ſeyn, oder man muß es durch Anfeuchten mit Waſſer und durch Preſſen von dem größten Theile deſſelben wieder befreien. Von dieſen Bogen werden diejenigen, welche zum Hinterbogen beſtimmt ſind, zuvor mit dem Deſſin oder der Muſſirung, und diejenigen der Vorderbogen, welche Figuren enthalten ſollen, zuvor mit den Umriſſen dieſer Figuren verſehen, ehe man die einzelnen Bogen zuſammenklebt. Uebrigens werden dieſelben auch bogenweiſe angefertigt und dann erſt in einzelne Blätter zerſchnitten. Um die Hinterbogen mit der Muſſirung zu verſe-

hen, dienen die Muſſirformen, welche bei feineren Karten von Kupfer, bei gröberen aber von Holz ſind und das verlangte Deſſin erhaben enthalten. Die einzelnen Papierbogen werden etwas angefeuchtet und durch die Muſſirformen mit dem entſprechenden Deſſin bedruckt. Die Farben ſelbſt werden mit Stärkewaſſer oder mit Ochſengalle angerührt, wobei man zur ſchwarzen Muſſirung Kienruß, zur blauen Berlinerblau und zur rothen Kugellack und Zinnober nimmt. Zum Abdruck der Figuren=Umriſſe dienen ähnliche Formen, welche ebenfalls dieſe Umriſſe erhaben enthalten; ſie ſind entweder von Holz oder von Kupfer, wovon die letztern zwar theurer ſind, aber auch ungleich ſchönere Abdrücke liefern. Alsdann werden die noch feuchten Vorder=, Hinter= und Mittelbogen gemiſcht, d. h., wechſelsweiſe einer von jenen und einer von dieſen zuſammengelegt und gepreßt, ſodann vermittelſt eines feinen, ganz dünnen Kleiſters ſo zuſammengeklebt, daß der Mittelbogen zwiſchen dem Vorder= und Hinterbogen ſich befindet und ſo drei Bogen zuſammengeklebt ſind, von denen der Hinterbogen mit der Muſſirung, der Vorderbogen aber nur mit den Umriſſen der Figuren verſehen, oder, wäre es nur für die Geſteinkarten beſtimmt, weiß geblieben iſt. Dieſe Vorderbogen müſſen nun ausgemalt werden, d. h., die Umriſſe der Figuren müſſen mit den verſchiedenen Farben ausgefüllt, und die roth= und ſchwarzfarbigen Geſteine müſſen hergeſtellt werden. Solches beides mit dem Pinſel aus freier Hand zu verrichten, würde zu mühſam und zeitraubend ſeyn; ſie mit Kupferplatten, oder mittelſt Steinplatten auszudrucken, hat wohl in neuerer Zeit Anwendung gefunden und liefert allerdings ſchöne Karten; allein das Verfahren iſt etwas theuer und hat noch nicht allgemeine Anwendung gefunden, ſondern man bedient ſich gewöhnlich noch des ältern Verfahrens, dieſes durch ſogenannte Patronen zu verrichten. — Solche Patronen ſind feſte Pappbogen von der Größe des Kartenpapieres, in welchen diejenigen Stellen der Karte, worauf eine beſtimmte Farbe, z. B., die rothe Farbe, aufgetragen werden ſoll, durchbrochen oder ausgeſchnitten ſind. Dieſe Patronen, welche der Dauerhaftigkeit wegen mit Oelfarbe überzogen ſind, werden auf den Vorderbogen gelegt und mit einem großen Pinſel, welcher mit der erforderlichen Farbe gefüllt iſt, überfahren, wo dann alle die von der Patrone nicht bedeckten Stellen des Vorderbogens mit der Farbe verſehen werden. Wie viele verſchiedene Farben auf den Karten erſcheinen ſollen, mit ſo vielen Patronen muß die Arbeit wiederholt werden. Eben ſo erfordern die verſchiedenen Geſteine auch ihre beſondern Patronen. Damit aber die ausgeſchnittenen Stellen der verſchiedenen Patronen ſtets auf den beſtimmten Platz des Vorderbogens kommen und beſonders bei den Figuren die verſchiedenen Farben die gehörige Lage zueinander erhalten, hat jede Patrone an den Ecken vier feine Löcher, welche bei'm Gebrauche derſelben auf vier vorgezeichnete

Puncte des Vorderbogens genau gelegt werden, wodurch die richtige Lage der Patrone eben ſo bewirkt wird, wie bei'm Tapetendrucke die richtige Lage der verſchiedenen Druckformen durch vier Spitzen erlangt wird. — Bei der Herſtellung der Patronen ſelbſt werden die Ausſchnitte für die Geſteine mit Geſteineiſen hergeſtellt, welche Eiſen unten die Form der Geſteine haben und in Schneiden auslaufen. Mit ſolchen Geſteineiſen werden die Patronen ausgeſchlagen, ſo daß alle mit einem und demſelben Eiſen ausgeſchlagenen Geſteine genau ganz gleich ſind. Dennoch ſtehen die vermittelſt Patronen gemalten Karten den mittelſt Druckformen oder Druckplatten fabricirten an Schönheit nach, und zwar aus dem Grunde, weil die durch Patronen aufgetragenen Farben niemals eine ſo ſcharfe Begrenzung haben, als dieſes bei den durch Druckformen hergeſtellten farbigen Abdrücken der Fall iſt. Wenn nun alle die verſchiedenen Farben, welche beſonders bei den Figuren oder Kartenbildern vorkommen, mit Hilfe der Patronen, oder auch durch Druckformen aufgetragen ſind, ſo erhält jeder Bogen, welcher eigentlich aus zwei oder drei zuſammengeklebten Bogen beſteht, auf der einen Seite die Muſſirung oder das Muſter, und auf der andern Seite ſo viele Kartenbilder, oder Geſteine zu den einzelnen Karten, als einzelne Karten auf dem Bogen neben= und untereinander Platz haben. Dieſe einzelnen Karten ſtehen aber auf dem Bogen ſo nahe gegeneinander, daß ſie nur durch einen einfachen Schnitt voneinander getrennt werden, um die erforderliche Größe zu erhalten. Doch ehe dieſe Bogen in einzelne Kartenblätter zerſchnitten werden, wird das Glätten mit denſelben vorgenommen. Vermittelſt einer am obern Balken der Werkſtätte beweglich angebrachten Stange, welche mit ihrem andern Ende bis auf eine unten auf einem Tiſche liegende Marmorplatte herabhängt und unten mit einem abgeſchliffenen Glättſteine oder einer Glaskugel verſehen iſt, wird der ganze Kartenbogen erſt auf der einen und dann umgekehrt auf der andern Seite ſtark geglättet. Zu dieſem Zwecke wird der vorhandene Bogen, mit in Waſſer aufgelöſ'ter venetianiſcher Seife dünn überzogen, auf die Marmorplatte gelegt und mit dem Glättſteine in allen Richtungen, unter Anwendung eines ſtarken Druckes, überfahren, wodurch ein ſehr ſchöner und feſter Glanz entſteht. Man hat auch verſucht, ſtatt der Glättſteine abgerundete Stahlſtücke anzuwenden; doch roſten dieſelben leicht, da ſie fortwährend mit dem feuchten Papier in Berührung ſind, und ertheilen dem Papiere ſchädliche Roſtflecke; daher haben Chalcedon und Glaskugeln ſich als die beſten Glättſteine bewährt. Aus den geglätteten Kartenbogen werden nun die einzelnen Kartenblätter durch zwei große Stockſcheeren, wovon die eine die Riemſcheere und die andere die Blätterſcheere heißt, geſchnitten, indem mit der Riemſcheere die Bogen in lange Streifen und dieſe mit der Blätterſcheere quer durch in einzelne Kartenblätter zerſchnitten

werden. Damit aber hierbei alle Schnitte gleichmäßig ausfallen, ſo iſt bei beiden Scheeren ein Anſchlag angebracht, welcher durch ſeine Entfernung von der Scheere die Breite des Schnittes beſtimmt; dieſer Anſchlag iſt außerdem noch mit zwei Stiften verſehen, auf welchen der durch die Schneiden der Scheere gelegte Kartenbogen ruht und horizontal liegt, damit er ſich nicht zwiſchen der Scheere ſchief ſtellen könne. Zuweilen werden die einzelnen auf dieſe Weiſe abgeſchnittenen Kartenblätter noch ſtoßweiſe in einer Preſſe beſchnitten; doch iſt dieſes überflüſſig, da ſie ohnedies ſchon die gehörige Größe haben. — Man ſucht die einzelnen Spiele aus, preßt ſie nochmals und wickelt ſie in Papier, welches mit der Etiquette der Fabrik verſehen iſt. So werden ſie dem Verkauf übergeben, und ſeitdem die leidige Spielſucht von den Paläſten aus bis in die niedrigſten Dorfſchenken gedrungen iſt, haben die Spielkarten allerdings einen bedeutenden Abgang gefunden. (Rüſt, mechan. Technol. 3. Abtheil. S. 92 ꝛc. — Thon, der Fabricant bunter Papiere u. ſ. w. 2. Aufl. Weimar 1832. — Anleitung zur Verfertigung von Papparbeiten, zur Pappen-, Spielkarten- und Bordüren-Fabrication u. ſ. w.; aus dem Franzöſiſchen von Leiſchner. Ebendaſ. 1832.)

Spießglanz, ſ. Antimon.

Spinnen, ſ. Baumwolle, Flachs, Seide und Wolle.

Spiritus, ſ. Branntweinbrennerei.

Spitzen, ſ. Bobbinet.

Spritze, ſ. Feuerſpritze.

Stärkefabrication. Stärkemehl, Stärke, Amylum, kommt in ſehr kleinen (mikroſcopiſchen), theils kugelförmigen, theils länglich runden Körnchen in den Zellen der Pflanzentheile vor, namentlich in den Samenlappen aller Dicotyledonen, z. B., in den Kaſtanien, Bohnen, Erbſen, in den Samen der Gräſer; in ſehr vielen Wurzeln, als, z. B., in den Kartoffeln, Erdäpfeln, den Orchisarten (Salep), der Pfeilwurzel (Arrow-root), in der Maniokwurzel (Cassava, Tapioka), der Zaunrübe, Aaronswurzel, der Wurzel der Zeitloſe, des Hahnenfußes, der Klette, Tollkirſche, Bistorta, des Sauerampfers, der Irisarten, des Rohrkolbens, Eibiſch (Althaea), Ingwer, Bataten u. a. m., endlich im Stamme mehrerer Palmenarten (Sago), in den Flechten. Man unterſcheidet drei verſchiedene Arten des Stärkemehles, nämlich: Gemeines Stärkemehl (Weizen-, Kartoffelſtärke-, Kraftmehl), Alantſtärkemehl (Inulin), Flechtenſtärkemehl (Lichenin); ſie kommen jedoch ſämmtlich darin mit einander überein, daß ſie ſich in kaltem Weingeiſt, in Aether und Oelen nicht auflöſen, mit (Kleber und) verdünnter Schwefelſäure behandelt, Zucker bilden. Der Hauptunterſchied der drei Arten liegt in ihrem Verhalten zum Waſſer und Jod. Die erſte Art giebt mit heißem Waſſer eine ſchleimige Auflöſung, die bei'm Erkalten Kleiſter bildet, und wird vom Jod blau gefärbt; die zweite ſetzt ſich aus ei-

ner kochend heißen Auflöſung bei'm Erkalten zum größten Theil als ein körniges Pulver wieder ab; Jod färbt die Auflöſung gelblich. Die dritte Art giebt bei'm Erkalten der concentrirten Abkochung eine Gallerte, über welcher eine klare Flüſſigkeit ſteht, die ſehr wenig Stärkemehl enthält; Jod färbt die Gallerte braungrau. Das gemeine Stärkemehl, Kraftmehl, iſt in folgenden nutzbaren Gewächſen enthalten: In Getreidearten, als Weizen, Roggen, Gerſte, Hafer, Spelt (Dinkel), Reis, Mais, Hirſe, Buchweizen u. ſ. w.; in Hülſenfrüchten, als Erbſen, Bohnen, Linſen, Wicken, Schminkbohnen u. ſ. w.; in Knollen und Wurzeln, als in den Kartoffeln, Orchisarten, der Maniok- und Pfeilwurzel, Bataten, Rohrkolben. 1) Ausſcheidung des Stärkemehles aus dem Weizen (Gerſte, Roggen). Der Weizen enthält, nach Maaßgabe der Species und Varietät, von welchen er abſtammt, des Bodens und Düngers, der Jahreszeit u. ſ. w., verſchiedene Mengen Stärkemehl. Zur Stärkemehl-Fabrication wird nicht allein guter, ſondern auch durch längeres Liegen in Magazinen verdorbener Weizen angewendet, welcher zu dieſem Behufe noch recht gut verarbeitet werden kann, da das Stärkemehl weniger als die anderen Beſtandtheile gelitten hat. Das Verfahren iſt nun zweifach, entweder wird der Weizen ganz, ohne vorher geſchrotet zu ſeyn, angewendet, oder er iſt vorher erſt geſchrotet. a) Man ſchüttet den geſiebten Weizen in Fäſſer, Waſſer darauf und läßt ihn ſo lange ſtehen, bis er ſo aufgequollen und weich geworden iſt, daß man die Körner zwiſchen den Fingern zerdrücken kann. Man pflegt ihn bei'm Quellen, wobei eine Temperatur-Erhöhung ſtattfindet, gleich dem behufs des Malzens eingequellten Getreide einige Mal zu wenden. Hierauf wird derſelbe entweder in Säcken ausgetreten, die man in flache Fäſſer legt, welche zum Theil mit Waſſer angefüllt ſind, wobei ein milchiges Waſſer abgepreßt wird, welchem die Stärke beigemengt iſt; oder man zerreibt den aufgequollenen Weizen mittelſt vertikaler Mühlſteine unter Waſſer, oder zerquetſcht denſelben durch ein Paar Quetſchwalzen und ſchlämmt die Stärke mittelſt Waſſer ab. Das milchige Waſſer wird in Setzfäſſer gezapft, friſches auf die gequetſchten Körner geſchüttet und der Proceß ſo lange fortgeſetzt, als ſich noch Stärke abſondert. Der Rückſtand im Sack, oder bei dem andern Verfahren, beſteht aus den Hülſen und dem Kleber, d. h., aus Pflanzeneiweiß und Pflanzenſchleim; jedoch enthält derſelbe immer noch einen Antheil Stärke beigemengt, die ſich ohne Anwendung von Gährung nicht vom Kleber ſcheiden läßt; ſie iſt jedoch von geringerer Güte als die übrige. In den Setzfäſſern lagert ſich nun die im Waſſer zertheilte, nicht aufgelöſ'te Stärke allmälig ab, die ſchwerſte zuerſt, die leichteſte zuletzt, mit Kleber, welcher zu einem geringen Antheil mit der Stärke im Waſſer zertheilt war, vermengt. Sobald ſich dieſelbe abgeſetzt hat, nach zwei Tagen, zapft man das darüberſtehende Waſ-

ſer ab und gießt friſches auf, rührt die Stärke auf und läßt wieder abſetzen, zapft dann das Waſſer nochmals ab und erſetzt es durch friſches u. ſ. w., welches einige Mal wiederholt wird. Das erſte trübe Waſſer enthält nämlich Kleber beigemengt, ferner aufgelöſ'ten Zucker, Gummi aus dem Weizen, fängt daher im Sommer leicht an zu gähren und iſt dann im Stande, Kleber aufzulöſen und ſo die Stärke von demſelben zu reinigen. Durch wiederholtes Ausſüßen mit Waſſer und eingeleitete Gährung deſſelben will man die Einmengung von Kleber beſeitigen, welche aber kaum ganz beſeitigt werden kann. Nach dem letzten Abſetzen und Ablaſſen des Waſſers findet man obenauf eine ſchmuzige Schicht, Kleber, Schleim, mit ſehr wenig Stärke; man gebraucht dieſe Subſtanz als Viehfutter; ſodann zeigt ſich die reine Stärke von oben nach unten von zunehmender Güte. Man zerrührt nun dieſelbe, die obere und untere Schicht für ſich, in Waſſer, ſchlägt ſie durch ein feines Haarſieb und trägt ſie, nachdem ſie ſich weiter abgeſetzt hat, auf Leinwand, die man in flachen Körben ausgebreitet hat; iſt ſie etwas ſteif geworden, ſo zertheilt man dieſelbe durch Spaten in würfelförmige Stücke, welche auf Leinwand in warmer Luſt, im Sommer auf Böden im Schatten, im Winter in Trockenſtuben langſam getrocknet werden. Nach einiger Zeit ſchabt man die mißfarbige Oberfläche ab, zerbricht die großen Stücke in kleinere und ſetzt das Trocknen fort. — Man erhält im Durchſchnitt 30 bis 35 Procent Stärke. — Das Abgeſchabte wird, ſcharf getrocknet, als Puder verkauft. b) Man läßt dünnhülſigen, großkörnigen Weizen auf der Mühle ſchroten, wodurch die Hülſen abgeſondert werden, ſchüttet das Schrot in große, zur Hälfte mit Waſſer angefüllte Fäſſer und ſchlägt $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ vom Gewichte des Waſſers Sauerwaſſer zu, eau sure, welches bei einer vorhergehenden Operation gewonnen wurde. Man rührt das Schrot mit dem Waſſer wohl durch, um Klumpen, die ſich leicht erzeugen, zu zerdrücken und alles in einen gleichförmigen Brei zu verwandeln. Nach 24 Stunden probirt man, ob die Maſſe nicht zu dick geworden iſt, widrigenfalls man noch etwas Waſſer zuſetzen muß. Nach und nach entwickelt ſich der Gährungsproceß, wozu im Sommer 8 bis 12, im Winter 14 bis 28 Tage nöthig ſind; jedoch hat auch die Menge des Klebers im Getreide Einfluß auf die langſamere oder raſchere Entwickelung der Gährung. Zuerſt wird die Maſſe klebrig und ſäuert, dann bedeckt ſie ſich mit einer ziemlich dicken Decke von Schaum. Man erkennt, daß die Gährung weit genug vorgeſchritten iſt, wenn ſich ein Bodenſatz bildet und die darüber ſtehende Flüſſigkeit klar, blaßgelblich erſcheint; man zapft dieſelbe bis auf den Bodenſatz ab, nachdem man den Schaum oder Hut vorher abgenommen hat. Die größte Menge des Klebers iſt nun zerſetzt, und die Producte dieſer Entmiſchung ſammt den auflöslichen Beſtandtheilen des Weizens ſind durch das Ablaſſen der Flüſſigkeit entfernt. Man läßt auf den

Bodenſatz Waſſer, ſüßt ihn ſorgfältig aus, was mehrmals wiederholt wird, bringt ihn dann auf ein Haarſieb über ein Abſetzfaß und läßt ihn durchlaufen, um die Hülſen und die Kleie völlig abzuſcheiden. Neuerdings bedient man ſich mit Nutzen eines ſchräg gelagerten, aus feinem Metallgewebe gefertigten Siebcylinders; im Innern deſſelben bewegt ſich eine Welle mit ſchraubenförmig abſteigenden Windungen um ihre Achſe, führt die breiartige Maſſe von oben nach unten, während ein Waſſerſtrahl von außen auf das Siebgewebe fällt und das hindurchdringende Stärkemehl abſpült; die Kleie, völlig von Stärkemehl befreit, kommt am unteren Ende des Siebcylinders heraus. Das Waſſer, welches ſich über dem Niederſchlage ſammelt, heißt Sauerwaſſer und dient zur Einleitung des Gährungsproceſſes (vergl. oben). Der Niederſchlag beſteht aus zwei Schichten, unten liegt die Stärke, oben die feine Kleie; man ſticht daher dieſe Lage völlig rein ab, ſchlämmt die Stärke, ſchlägt ſie nochmals durch feine Haarſiebe oder einen ähnlichen Cylinder aus dem feinſten Siebgewebe, und wiederholt das Schlämmen und Abnehmen der ſchmuzigen Schicht, bis die Stärke bedeutend weiß ausſieht. Der chemiſche Proceß, welcher dieſer Bereitungsweiſe zum Grunde liegt, iſt, daß der Kleber, beſonders aber das in dem Sauerwaſſer vorhandene Ferment, den Zucker des Getreides in Kohlenſäure und Aclohol umwandelt, ebenſo auch einen kleinen Theil Stärkemehl in Zucker überführt, welcher gleichfalls in die geiſtige Gährung übergeht. Das kohlenſaure Gas bedingt das Aufſteigen der Maſſe, das Heben der Schaumdecke. Schnell folgt auf die geiſtige die ſaure Gährung, die Eſſigbildung, und nach dieſer die faulende, welche der reiche Gehalt an Stickſtoff im Kleber bedingt. Ein Theil des Klebers, phosphorſaurer Kalk, welchen der Weizen enthält, iſt durch die Eſſigſäure in dem Sauerwaſſer aufgelöſ't, ein anderer Theil des Klebers mit demſelben bloß gemengt. 2) **Ausſcheidung der Stärke aus den Kartoffeln.** Die Kartoffeln enthalten zwiſchen 24 und 30 Procent trockene Subſtanz; ſie enthalten aber nicht zu jeder Jahreszeit gleich viel Stärke, ſondern vom November bis März im Maximo 18 bis 19 Procent. — Die in den Kartoffeln enthaltene Pflanzenfaſer iſt nicht, wie bei den übrigen Vegetabilien, bloßer Faſerſtoff, ſondern eine innige Verbindung von Stärke und Faſerſtoff, weshalb auch die Chemiker denſelben ſtärkemehlartigen Faſerſtoff nennen; man kann aus demſelben einen nicht unbeträchtlichen Antheil Stärke gewinnen, oder denſelben als nahrhaftes Futter für's Vieh benutzen; ſelbſt zum Brodbacken hat man ihn vorgeſchlagen. Will man aus den Kartoffeln nicht das Stärkemehl allein ausſcheiden, ſondern die geſammten nahrhaften Beſtandtheile in getrockneter Form zum Gebrauch aufbewahren, ſo kocht man gewaſchene Kartoffeln mit Dampf, ſchält ſchnell eine nach der andern, zerdrückt ſie und bringt ſie auf mit Leinwand belegte Horden, um

die Maſſe an der Luft abtrocknen zu laſſen. Hierauf wird der Brei in Nudelform gebracht, um das Abtrocknen durch vermehrte Oberfläche zu erleichtern, und auf ähnlichen Horden in Trockenſtuben, die auf 60 bis 70° geheizt ſind, getrocknet. Die völlig trockne Maſſe wird dann auf gewöhnlichen Getreidemühlen gemahlen und geſiebt. Dieſes Kartoffelmehl, farine de pommes de terre, dient ſtatt Getreidemehl zum Brodbacken, zu Suppen, Brei, als Zuſatz zur Chocolade, zu Gebäck u. ſ. w. Auch durch Maceration mit Waſſer, durch's Ausfrieren und Auspreſſen hat man die Kartoffeln vom Gährung bedingenden Eiweißſtoffe u. ſ. w. getrennt, ſo daß ſie dann getrocknet aufbewahrt werden können. Die Ausſcheidung des Stärkemehles aus den Kartoffeln geſchieht auf folgende Weiſe: Dieſelben werden zuerſt in großen, aus Latten zuſammengefügten Waſchtrommeln, die ſich um ihre Achſe drehen, gewaſchen; man ſchüttet die Kartoffeln hinein und läßt Waſſer zufließen, welches ſo lange ſchmuzig abfließt, bis nach einiger Zeit alle Erde abgeſpült iſt; ſodann ſchreitet man zum Zerreiben derſelben. Im Kleinen nimmt man große Reibeiſen von Weißblech, welche über ein Faß gelegt werden, und zerreibt auf dieſen die gewaſchenen Kartoffeln; im Großen bedient man ſich hierzu am beſten einer Reibemaſchine, râpe, welche aus einer mit Reibeiſen (oder Sägeblättern) beſetzten Trommel beſteht, welche die durch einen Rumpf zugeführten Kartoffeln bei'm Umdrehen um die Achſe zerreißt und in Brei verwandelt. Sind die Reibeiſen oder Sägeblätter ſtumpf geworden, ſo werden ſie abgenommen und ſcharfe aufgenagelt oder aufgekeilt. Der Kartoffelbrei wird nun auf Sieben mit Waſſer ausgewaſchen. Man bedient ſich hierzu entweder der Handarbeit, eines feinen Haar- oder Metallſiebes, welches in einem Faſſe mit Waſſer befeſtigt iſt, ſo daß das Waſſer in das Sieb eindringt. Man knetet in demſelben den Brei ſo lange aus, bis von letzterem nur die Faſer übrig iſt, welche aber noch gegen 5 Procent Stärkemehl enthält; zur Beförderung der Arbeit läßt man auch einen Strahl Waſſer auf den Brei fließen, welcher das Abſcheiden des Stärkemehls befördert. Statt dieſer Handarbeit hat man auch eigene Waſch- und Siebmaſchinen, laveur et tamiseur. St. Etienne hat einen Apparat ausgeführt, wo in einem Cylinder von Siebböden eine feſtſtehende Welle, die mit Bürſten beſetzte Querarme hat, das Auswaſchen des aus der Reibemaſchine hineingelaſſenen Breies mit Hilfe eines Waſſerſtrahles bewirkt. Das ausgewaſchene Parenchym, der ſtärkemehlhaltige Faſerſtoff, wird ſodann auf eine eigene Reibemaſchine gebracht, welche der erſteren ganz analog, nur kleiner iſt und aus einer cylindriſchen hohlen Trommel beſteht, in welcher ſich eine mit gezähnten Blättern beſetzte Walze bewegt, die ſehr genau an erſtere anſchließt, ſo daß, wenn durch einen Trichter das Parenchym mit dem nöthigen Waſſer eingelaſſen wird, daſſelbe auf's Feinſte zerrieben werden kann. Es wird dann

von neuem dem Auswaſchen unterworfen und liefert noch eine nicht unbeträchtliche Menge Stärkemehl. Das trübe, mit Stärkemehl beladene Waſſer wird dann in ein Faß geleitet, welches mittelſt einer Röhre mit einem zweiten, dieſes mit einem dritten verbunden iſt, ſo daß das Stärkemehl Zeit hat, ſich in demſelben niederzuſchlagen; das aus dem dritten abfließende Waſſer muß kein Stärkemehl mehr enthalten. Natürlich wird das feinſte im letzten, das ſchwerere im erſten Faſſe angetroffen werden. — Das in den Setzfäſſern abgeſchiedene Stärkemehl wird nun entweder noch feucht, fécule verte, (in dieſem Zuſtande enthält es etwa 33 Procent Waſſer), zu anderweitigen Zwecken verwendet, z. B., zur Fertigung von Dextrin, Stärkeſyrup, oder unter einer dünnen Schicht Waſſer aufbewahrt, welches von Zeit zu Zeit gewechſelt werden muß, um Säuerung zu verhindern, oder es wird getrocknet. 3) Ausſcheidung des Stärkemehls aus mehreren ausländiſchen Pflanzenſtoffen. a) Aus dem Mark der Sagopalmen. Dieſe wachſen auf den Molucken, den Philippinen, erreichen eine mäßige Stärke im Stamme und eine Höhe von 30 Fuß; ſie werden gefällt, der Stamm zerſchnitten und der Länge nach aufgehauen, das Mark auf einem Siebe mit Waſſer ausgewaſchen und das Stärkemehl durch's Abſetzen gewonnen. Aus demſelben fertigen die Eingebornen für ihren Gebrauch Brode, und den körnigen Sago, sagou, für die Ausfuhr, indem ſie den ſchon etwas getrockneten Teig des Stärkemehls durch ein Metallſieb drücken und über Feuer in einer metallenen Pfanne trocknen, wodurch derſelbe (in Folge einer gelinden Röſtung) die röthliche Farbe annehmen ſoll, was aber, nach Guibourt, der Fall nicht iſt. Man ſtellt künſtlichen Sago aus Kartoffelſtärkemehl dar, welches man, noch feucht, in flachen Keſſeln, oder auf metallenen, durch ſchwaches Feuer oder Dampf geheizten Platten unter Umwenden erhitzt, wodurch es zuſammenbackt und eine durchſcheinende Maſſe bildet. b) Aus der Wurzel der **Marantha arundinacea**, auf Jamaika und anderen weſtindiſchen Inſeln. Man fertigt aus ihr das ſogenannte **Arrow-root**, auf dieſelbe Art, wie aus den Kartoffeln das Stärkemehl. c) Aus der Maniokwurzel, welche auf den Antillen und weſtindiſchen Inſeln wächſt. Man gewinnt aus ihr das Stärkemehl durch's Zerreiben und Auswaſchen; wird dann daſſelbe bloß an der Luft getrocknet, ſo erhält man die **Moussache**, trocknet man es aber auf warmen Eiſenplatten, die **Tapioka** oder **Cassava**; letztere kommt in ſehr harten, wenig elaſtiſchen Klümpchen vor. Verfälſchung des Stärkemehls. Man verfälſcht daſſelbe mit Kreide, Gyps, weißem Thon. Eine ſolche Verfälſchung erkennt man am ſchnellſten, wenn man eine ganz geringe Menge auf einer Glasplatte ganz dünn ausbreitet, von unten beleuchtet und mit dem Microſcope betrachtet; iſt das Stärkemehl rein, ſo ſieht man durchſcheinende, abgerundete, weiße Körner; iſt

es verfälſcht, ſo nimmt man dazwiſchen undurchſichtige, braune, fleckige, eckige Körner wahr. Zur Entdeckung der Kartoffelſtärke in der Weizenſtärke oder dem Weizenmehl empfiehlt Marozeau Salzſäure, welche, mit erſterer zu einem Teige gemengt, einen ameiſenähnlichen Geruch erzeugt, was mit Weizenſtärke nicht der Fall iſt; auch wird das erſtere Gemenge durchſichtiger. Das Stärkemehl iſt ein weißes, zartes, zwiſchen den Fingern gerieben knirſchendes Pulver, geruch- und geſchmacklos, luftbeſtändig, ſpecifiſches Gewicht 1,53; es beſteht aus bald größern, bald kleinern, runden, elliptiſchen, auch irregulären, glatten, glänzenden, microſcopiſchen Klümpchen, die, nach Verſchiedenheit der Pflanzen, von denen ſie abſtammen, verſchiedene Größe und Geſtalt beſitzen. So ſind die der Kartoffeln am größten, die des Weizens kleiner, die kleinſten in der Hirſe; die aus Bataten ſind faſt alle rund, die aus den Kartoffeln meiſt unregelmäßig, eben ſo auch die im Arrow-root. Stärkemehl wird von Waſſer, Weingeiſt, Aether nicht aufgelöſ't; zerreibt man daſſelbe aber auf einem Reibſteine trocken und befeuchtet es dann mit Waſſer, ſo bildet ſich ein zäher Kleiſter, der bei'm Austrocknen ſehr hart wird; in einem Mörſer mit Waſſer angerieben, liefert das Stärkemehl einen dicken Schleim wie Traganthgummi. Dies iſt die Folge davon, daß die inneren Schichten bloßgelegt werden und ſich eine weit größere Oberfläche dem Waſſer darbietet; es löſ't ſich dabei in kaltem Waſſer nur ſehr wenig auf. Etwas Aehnliches findet auch bei der Darſtellung des Stärkemehls ſtatt, indem eine Portion Körnchen zerriſſen werden; dies bewirkt dann, daß die Stärke zuſammenbackt, feſt wird. Die Löſung des Stärkemehls in Waſſer iſt klar, vollkommen durchſichtig und wird vom Jod dunkelblau, ſelbſt ſchwarzblau gefärbt; iſt die Menge des Jod's ſehr gering, ſo iſt die Färbung violett; durch's Erhitzen verſchwindet die Farbe, ſo wie bei'm Stehen an der Luft allmälig, mit Hinterlaſſung einer röthlichen Färbung; unzerriebenes Stärkemehl färbt ſich nur ſehr allmälig im Jodwaſſer blau. Die blaue Farbe des durch Jod gefärbten Stärkemehls wird durch Zuſatz von ſchwefeliger, Hydrothion- und arſeniger Säure, Alkalien, Queckſilberſublimat aufgehoben. Kocht man Stärkemehl mit Waſſer zu Kleiſter, löſ't ihn in Salzſäure auf, filtrirt ihn und ſetzt Jodtinctur hinzu, ſo fällt blaue Jodſtärke in Flocken nieder, da dieſelbe in Säuren unlöslich iſt, nicht ſo in Waſſer. Es iſt eine gummiartige, ſchwarzblaue, ſehr glänzende Maſſe, die Waſſer anzieht; erhitzt man die Löſung, ſo verſchwindet die blaue Farbe, kehrt aber bei'm Erkalten wieder, wenn das Kochen nicht lange andauerte; denn es verflüchtigt ſich während deſſen Jod. Durch heißes Waſſer ſchwillt die Stärke auf, die Körnchen platzen und es bildet ſich eine ſchleimige Flüſſigkeit, in welcher der größte Theil des Stärkemehls in feinen Flocken dem Waſſer bloß beigemengt iſt; ſie geſteht bei'm Erkalten zu Kleiſter. Das Getreideſtärkemehl gebraucht

dazu Waſſer von 85 bis 90°, das Kartoffelſtärkemehl Waſſer von niedrigerer Temperatur. Dampft man die Auflöſung des Stärkemehls ein, ſo erhält man eine Maſſe, die ſich bei'm Wiederauflöſen nicht völlig löſ't, ſelbſt nicht in kochendem Waſſer; eben ſo verhält ſich eine abgedampfte Stärkemehl-Abkochung. — Wenn man Stärkemehlkleiſter bei einer Temperatur von 20 bis 24° und ſtetem Erſatz des verdunſteten Waſſers ſich ſelbſt überläßt, ſo erleidet das Stärkemehl eine merkwürdige Zerſetzung; nach 4 bis 8 Wochen hat ſich $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ deſſelben in Zucker, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ in Gummi (Dextrin) verwandelt. Stärkemehl, mit Waſſer längere Zeit in Berührung, wird ſauer, Milchſäure erzeugt ſich; es haben nämlich Stärkemehl und waſſerfreie Milchſäure gleiche Zuſammenſetzung. Wird Stärkemehl gelinde erhitzt, ſo färbt es ſich gelb, bläht ſich auf und verwandelt ſich, unter Entwickelung eines Geruches nach friſch gebackenem Brod, in eine Art Gummi, geröſtete Stärke, Stärkegummi. Behandelt man Stärkemehl mit verdünnter Schwefelſäure kurze Zeit lang, ſo nimmt es Waſſer auf und bildet eine gummiähnliche Subſtanz, Dextrin, welche, wenn die Säure länger einwirkt und die Temperatur ſteigt, in Stärkezucker übergeht. Eben ſo vermag auch friſcher Kleber, mit Stärkemehl und Waſſer gemengt, bei der mittleren Temperatur der Luft, Dextrin und Zucker zu erzeugen, ſo wie vornehmlich das Gerſtenmalz vermöge ſeines Gehaltes an Diaſtaſe. Concentrirte Salpeterſäure bildet aus Stärkemehl Oxalſäure, außerdem auch Pſeudo-Aepfelſäure; concentrirte Schwefelſäure verkohlt die Stärke; concentrirte Salzſäure löſ't ſie ohne Veränderung auf, nicht ſo Eſſigſäure; verdünnte Säuren geben mit Stärkemehl eine dünne Flüſſigkeit, keine kleiſterartige Maſſe. Aetzkalilauge verhält ſich gegen Stärkemehl gleich heißem Waſſer, es entſteht eine gallertartige Flüſſigkeit, ſowohl ohne Wärme, als mit Hilfe von Wärme, die Maſſe löſ't ſich in Waſſer und Alcohol auf; mit Baryt und Kalk giebt Stärkemehl eine unlösliche Verbindung, eben ſo mit Bleioxyd, wenn man mit baſiſch eſſigſaurem Bleioxyd Stärkemehl-Abkochung behandelt. Durch's Erhitzen der Stärke mit Aetzkali oder Natron bis 225° entſteht Sauerkleeſäure. Aus einer Stärkemehl-Abkochung ſchlägt ein Zuſatz von Alcohol Stärke nieder; Galläpfeltinctur giebt einen hellgelben, in ſiedendem Waſſer leicht auflöslichen Niederſchlag, der nach dem Trocknen braungelb, ſpröde, durchſcheinend iſt. Das Stärkemehl enthält in ſeinen Hüllen ein übelriechendes ätheriſches Oel, welches die Hauptſache des Fuſelöls iſt. Daſſelbe kann durch eine abwechſelnde Digeſtion mit Alcohol und Waſſer möglichſt entfernt werden, wodurch das Kartoffelſtärkemehl ſeinen beſondern Geſchmack verliert und ein Surrogat der ausländiſchen Stärkeſorten wird. — Anwendung der Stärke. In der Bäckerei (Kartoffelſtärke), zum Kleiſter, zum Stärken der Wäſche, Schlichten der Weberketten, Appretiren von Leinwand, bedruckter Leinenwaaren, zur Darſtellung von Dextrin, Zucker (vorzugsweiſe

Kartoffel-Stärkemehl), von Sauerkleeſäure zum Leimen des Papieres in der Bütte u. ſ. w. Daß Sago, Pfeilwurz, Maniokſtärke genoſſen werden, iſt bekannt. Von dem Flechten-Stärkemehl, Lichenin. Die Flechtenarten (fälſchlich Moos genannt) enthalten eine eigene Art Stärkemehl, von der es ſelbſt mehrere Modificationen giebt. Die Darſtellung der Flechtenſtärke aus der isländiſchen Flechte (Cetraria islandica), welche in den nördlichen Ländern Europa's, aber auch auf den Bergen Deutſchlands in Waldungen wächſt, iſt folgende: Man digerirt die zerſchnittene Flechte mit dem achtzehnfachen Gewichte Waſſer und $\frac{1}{16}$ kohlenſaurem Kali 24 Stunden lang, wodurch bitterer Extractivſtoff ausgezogen wird; man läßt dann abtropfen und wäſcht ſie einige Mal mit Waſſer aus. Hierauf kocht man den Rückſtand mit 9 Theilen Waſſer bis auf $\frac{2}{3}$ der Flüſſigkeit ein, ſeiht durch und preßt aus; die Flüſſigkeit gerinnt bei'm Erkalten zu einer undurchſichtigen, gelblichgrauen Gallerte, über welcher eine klare Flüſſigkeit ſteht. Nach dem Abfiltriren der Flüſſigkeit und Trocknen des gallertartigen Coagulums erhält man eine harte, braunſchwarze Maſſe, glasglänzend auf dem Bruche, welche in kaltem Waſſer bloß aufſchwillt und die braune Farbe verliert, weil der Farbeſtoff unlöslich geworden iſt, in ſiedendem aber ſich löſ't, aus welchem ſich bei'm Erkalten eine farbloſe Gallerte abſcheidet. Das Flechten-Stärkemehl riecht etwas flechtenartig, iſt geſchmacklos, löſ't ſich in kaltem Waſſer ein Wenig auf, aber nicht in Alcohol und Aether; Jod färbt die Flechtengallerte braungrün; verdünnte Schwefelſäure, damit gekocht, wandelt das Stärkemehl in Gummi und Zucker um; concentrirte Salpeterſäure giebt Oxalſäure und Pſeudo-Aepfelſäure. Kali, Kalk, Bleioxyd, Galläpfeltinctur verhalten ſich gegen das Flechten-Stärkemehl wie das gemeine Stärkemehl. — Außer dem Gebrauch in der Medicin und als diätetiſches Mittel, benutzt man die isländiſche Flechte zur Darſtellung von Weberſchlichte, zum Leimen des Papieres in der Bütte. Eine mit Flechtenſtärke verſetzte Schlichte wirkt gelinde hygroſcopiſch und erhält den Fäden die zum Verweben geeignete Elaſticität und Geſchmeidigkeit. — Die dritte Art des Stärkemehls, die in der Alantwurzel, den Erdäpfeln u. ſ. w. enthaltene, hat keinen techniſchen Zweck, weshalb wir ſie übergehen. (Schubarth's techn. Chemie, Bd. III. — Leuchs, der Stärkefabricant. Nürnberg 1835. — Bergmann, das Ganze der Stärke- und Puderfabrication, Bd. 39 des Schauplatzes. Ilmenau 1829.)

Stärken, ſ. Bleichen.

Stahl, ſ. Eiſen.

Stahldraht, ſ. Draht.

Stahlſtecherkunſt (Siderographie). Neuerlich hat man häufig, beſonders zu kleinern Platten, Stahl ſtatt Kupfer angewendet. Solche Stahlplatten liefern die jetzt wegen ihrer Feinheit

und Reinheit der Zeichnung allgemein beliebten Stahlſtiche. Aehnlich den Kupferplatten werden auch die vorher polirten Stahlplatten mit dem Aetzgrunde verſehen, die Zeichnungen übertragen, radirt und geätzt. Jedoch kann hierbei kein Scheidewaſſer angewendet werden, es iſt für den Stahl ein zu ſcharf wirkendes Auflöſungsmittel, greift zu ſehr um ſich und unter ſich, oder unterfrißt. Man muß daher zu dieſem Zwecke ſich einer andern, langſamer den Stahl angreifenden Miſchung bedienen. Hierzu dient eine Flüſſigkeit, welche aus vier Theilen ſtarker Holz- oder Eſſigſäure, einem Theile reinen Alcohols und einem Theile Salpeterſäure zuſammengeſetzt iſt; auch kann man 1 Loth ſalpeterſaures Kupfer, in ¾ Maaß deſtillirtem Waſſer aufgelöſ't und mit einigen Tropfen Salpeterſäure vermiſcht, anwenden. Doch können, nach den Eigenſchaften des Stahles, auch andere Miſchungen angewendet werden, als, z. B., die ſalzſauren und ſalpeterſauren Metallauflöſungen, welche man, nach Erforderniß, mit Waſſer verdünnt, um die Einwirkung derſelben zu mäßigen. — Die zum Stahlſtiche beſtimmten Platten müſſen immer verhältnißmäßig etwas ſtärker genommen werden, als die Kupferplatten; gewöhnlich wendet man Platten von engliſchem Gußſtahl an, der durch Cementation erweicht wird. Man glüht nämlich die Stahlplatten auf einer Unterlage von Eiſenſpänen und gepulverten Auſterſchalen, und damit bedeckt, in einem gußeiſernen Gefäße mehrere Stunden ſo ſtark, als das gußeiſerne Gefäß, ohne zu ſchmelzen, ertragen kann, wobei, um eine gleichmäßige Einwirkung des Cementpulvers und des Feuers zu erlangen, die Platten unter Ausſchluß der Luft gewendet werden. Durch dieſe Einwirkung wird der Stahl entkohlt und, wenigſtens an der Oberfläche, ganz weich. Nach dem allmäligen Erkalten werden die Stahlplatten auf dieſelbe Weiſe, wie die Kupferplatten, polirt, wobei jedoch der Glanz der Stahlplatten nicht ſo weit erhöht wird, wie bei den Kupferplatten. Hat ſich die Platte bei der Cementirung geworfen und verzogen, ſo wird ſie mittelſt eines hölzernen Hammers wieder gerade gerichtet, wobei jedoch die Schläge nur mit mäßiger Kraft und möglichſt gleichförmig geſchehen dürfen, damit die Platte nicht von neuem ſpröde und ſtellenweiſe hart werde. Darauf wird die Platte mit Terpentinöl abgewaſchen und geſäubert, gleich den Kupferplatten mit dem Grundfirniſſe überzogen und nach dem Erkalten mit der Zeichnung verſehen; nun ſchreitet man zur Radirung, dieſes iſt im Weſentlichen wie bei'm Kupferſtiche, nur ſorgt man dafür, daß die Radirnadel gehörig in die Oberfläche des Stahles eindringt und die Feuchtigkeit des Athems nicht in die Striche ſich niederſchlägt, wodurch die Linien roſten und die Säure nur unvollkommen ätzt. Die Operation des Aetzens erfordert viele Vorſicht; es darf dabei das Aetzwaſſer nicht höher als ⅛ Zoll auf der Platte ſtehen, damit man die Zeichnung genau erkennen und beobachten könne. Nach völlig vollbrach-

ter Aetzung wird der Grund mit einer ſcharfen Bürſte und Terpentin abgenommen, das rückſtändige Oxyd aus den Strichen entfernt und dann die Oberfläche der Platten, um den Grat zu beſeitigen, mit ganz feinem Schmirgelpapier abgerieben. Da die Stahlplatten dem Roſten ſehr leicht unterworfen ſind, ſo muß man dieſelben, wenn ſie nach der Aetzung mit dem Grabſtichel beendet werden ſollen, mit einem Ueberzuge bedecken, welcher den Roſt nicht aufkommen läßt. Man pflegt ſie daher leicht zu erwärmen und mit reinem Hammelfett einzureiben, oder auch mit zerſchmolzenem Wachſe zu überziehen. Endlich iſt es Hauptſache, das theils durch Kraft des Feuers, theils durch Hilfe der Chemie, auf einige Zeit weich gemachte Metall, nachdem in der Hand des Siderographen die Zeichnung vollendet iſt, wieder zu dem Grade der vorigen Härte zurückzuführen. Die beſte Härtung der Stahlplatten geſchieht durch erhitztes Olivenöl, in welchem der Stahl weder ſpringt noch ſich wirft. In dem heißen Oele läßt man jedoch die Platte nur einige Minuten, nimmt ſie heraus, wirft ſie ſogleich in kaltes Waſſer und läßt ſie in demſelben bis zu ihrer völligen Abkühlung liegen. Am allerbeſten iſt es, wenn man ſtatt des Waſſers Queckſilber zum Härten gebraucht, wodurch der ſonſt entſtehende graue Ueberzug des Stahles vermieden wird und die Oberfläche der Platte mithin unentſtellt bleibt. — Die gehörig bereiteten Stahlplatten liefern ungleich feinere Abdrücke, als die Kupferplatten, und geſtatten, ohne Nachtheil ihrer Güte, eine ungleich größere Anzahl von Abdrücken, ja man kann ſelbſt auf Stahl hergeſtellte Zeichnungen auf Kupferplatten übertragen und ſo nach Belieben die Anzahl der Abdrücke vervielfältigen. — Nur zwei Umſtände beſchränken die Anwendung derſelben, nämlich der weit höhere Preis der Stahlplatten und die Schwierigkeit, große Stahlplatten von den erforderlichen Eigenſchaften herzuſtellen. (Rüſt, mech. Technol. II. 191.)

Stanzen und **Stempel.** Hohle oder mit erhabenen Verzierungen verſehene Gegenſtände können, außer mittelſt des Drückens auf der Drehbank oder durch das Treiben, auch dadurch erzeugt werden, daß man eine Blechplatte auf ihrer ganzen Fläche zugleich in ein mit entſprechenden Vertiefungen verſehenes Metallſtück, gewöhnlich Stanze oder Stampfe genannt, hineintreibt. Eine ſolche beſteht, in der Regel, aus einem prismatiſchen oder cylindriſchen Stück Eiſen, welches auf ſeiner obern flachen Seite mit aufgeſchweißtem und gehärtetem Stahle ſo dick belegt iſt, daß die hier eingegrabene Vertiefung das Eiſen nicht erreicht. Gänzlich aus Stahl macht man, der Sprödigkeit wegen, nur kleine Stanzen zur Bearbeituug ſehr weicher und ſehr dünner Bleche; oder wenn verſtählte Stanzen zu koſtſpielig ſind, wendet man auch Stanzen aus geſchmiedetem Eiſen, Meſſing, Kupfer, Zinn oder Blei, zuweilen ſogar von Holz, an. — An Größe ſind die Stanzen außerordentlich verſchie-

den, indem die Mannigfaltigkeit der mittelſt ſolcher Werkzeuge darzuſtellenden Arbeiten überaus groß iſt. Es können aber weder ſehr tiefe, noch bauchige Formen aus flachen Platten in Stanzen erzeugt werden, weil erſtere die nöthige Ausdehnung des Bleches nicht ertragen würden, ohne durchzureißen, und weil letztere nach ihrer Vollendung ſich nicht unbeſchädigt aus der Höhlung der Stanze losmachen ließen. Daher darf auch nicht der kleinſte Theil der Vertiefung einer Stanze unterſchnitten ſeyn, d. h., ſich nach innen oder unten zu erweitern. Gegenſtände, welche ſich nicht als Ganzes in einer Stanze verfertigen laſſen, preßt man in zwei oder mehreren Theilen, die nachher zuſammengelöthet werden. Das Preſſen in Stanzen, das ſogenannte Stampfen oder Stanzen, kann auf zweierlei Weiſe geſchehen: 1) ſo, daß die verkehrte Seite des Bleches, nach der Vertiefung der Stanze, hohl wird; 2) ſo, daß die Rückſeite flach oder ebenfalls erhaben erſcheint. Der erſte Fall iſt weit häufiger als der zweite; jener findet ſeine Anwendung jedesmal, wenn die Tiefe der Stanze einigermaßen bedeutend iſt. Bei'm Hohlpreſſen iſt ein Körper nöthig, welcher das Blech in die Vertiefung der Stanze hineindrückt, indem er ſelbſt ſchon vorher die Geſtalt dieſer Vertiefung hat, oder doch weich genug iſt, um ſie während des Preſſens anzunehmen. Das Werkzeug, welches ſo geſtaltet iſt, daß es für alle vertiefte Stellen der Stanzen gleichgeformte und entſprechende Erhabenheiten enthält, wird Stempel oder Oberſtempel genannt, da er bei'm Gebrauche ſich über der Stanze befindet. Man gebraucht indeſſen den Namen Stempel zuweilen auch für ſolche Werkzeuge, welche gleich den Stanzen vertieft ſind, z. B., die Prägſtempel zur Verfertigung der Münzen. Das genaue Ineinanderpaſſen einer Stanze und des dazu gehörigen Stempels kann nur dann durch Ausarbeitung des Stempels mittelſt der Feile, des Grabſtichels oder auf der Drehbank erreicht werden, wenn die Geſtalt der Vertiefung in der Stanze ſehr einfach iſt. In allen übrigen Fällen muß der Stempel mittelſt der Stanze ſelbſt, oder dieſe mittelſt jenes, gebildet werden. Gewöhnlich wird nämlich die Stanze gravirt und in die Vertiefung derſelben das weichere Metall, woraus der Stempel beſtehen ſoll, eingegoſſen, eingedrückt oder eingeſchlagen. So macht man zu verſtählten oder ganz eiſernen Stanzen kupferne, zu kupfernen und meſſingenen Stanzen bleierne Stempel. Oefters aber zieht man es vor, den Stempel erhaben zu graviren und damit die Stanze zu verfertigen, ein Verfahren, welches ſich beſonders für hohe Reliefs empfiehlt, welche meiſt leichter erhaben als vertieft zu graviren ſind. Nach dieſer Weiſe werden, z. B., über meſſingene Stempel zinnerne, auch bleierne Stanzen gegoſſen, oder gehärtete ſtählerne Stempel in weichem Stahle (welcher dann die Stanze bildet) vertieft abgedrückt. Wenn hohe Reliefs auf flachen Platten entſtehen ſollen, wie, z. B., bei'm Prägen von Medaillen,

ſo wird oft vor dem Preſſen oder Prägen die Metallfläche mit dem Hammer vorgeſchlagen, d. h., angemeſſen bearbeitet, um ſie an den höchſten Puncten des Reliefs aufzuſtauchen und eine Erhöhung zu bilden, welche dann durch die Stanze nur vollendet wird. Auch werden wohl im Relief gegoſſene Metallſtücke durch Preſſen mittelſt Stanzen ausgebildet. — Wenn bei'm Preſſen von Blech die Rückſeite platt bleiben muß, ſo bedeckt man dieſelbe mit einer flachen und ſtarken Eiſen- oder Stahlplatte, auf welche ſodann der nöthige Druck angebracht wird. Deckel, Böden und Zargen zu goldenen Doſen werden zuweilen auf dieſe Weiſe in fein gravirten oder guillochirten Stanzen verfertigt. Kleine erhabene Verzierungen können durch das umgekehrte Verfahren hervorgebracht werden, indem man das Blech auf eine harte, flache Unterlage legt, einen vertieft gravirten Stempel aufſetzt und auf letztern mit dem Hammer ſchlägt. Endlich können auch Platten oder andere Metallſtücke auf beiden Flächen zugleich mit Erhabenheiten verſehen werden, wenn man ſie nämlich zwiſchen zwei vertieften Stempeln oder Stanzen dem nöthigen Drucke ausſetzt, wie dies, z. B., bei'm Münzprägen der Fall iſt. Die Mittel, durch welche man bei'm Preſſen oder Prägen mit Stanzen und Stempeln die zur Formung des Metalles nöthige Kraft ausübt, ſind folgende: 1) Der Hammer wird nur bei dünnem Bleche und bei kleinen Stanzen von nicht zu großer Tiefe angewendet; ſo, z. B., werden mittelſt Stanzen halbkugelige Erhöhungen (Buckel) auf Blech geſchlagen oder runde Plättchen ſchalenförmig aufgetieft. Dieſe Stanze beſteht aus Eiſen oder Meſſing und hat die Geſtalt einer dicken, etwa 2 oder 3 Zoll im Quadrate großen Platte, auf deren Fläche ſich kleinere und größere, halbkugelige oder auch flachere Vertiefungen befinden. Manchmal iſt es ein Würfel, der auf mehreren ſeiner Flächen ſolche Vertiefungen enthält und den man die Anke nennt. Dazu gehören eben ſo viele eiſerne Stempel (Buckeleiſen, Vertiefſtempel), als Löcher in der Anke ſich befinden, und jeder Stempel muß an ſeinem abgerundeten Ende mit einem kleinen Spielraume in das Loch der Anke, für welches er beſtimmt iſt, paſſen. — Um kleine vertiefte Gegenſtände aus ſehr dünnem und weichem Bleche zu preſſen (z. B., leichte, ſilberne Tabakspfeifen-Beſchläge u. dergl.), können Stempel und Stanzen aus hartem Holze angewendet werden, wobei man ſich ebenfalls des Hammers bedient. — Wird ſehr dünnes Blech in tiefen Stanzen gepreßt, ſo zieht daſſelbe leicht Falten, wenn man nicht Vorſicht braucht, es vorher ſchon dem Stempel einigermaaßen anzupaſſen. So werden aus dem dünnſten Silber-, Meſſing- und plattirten Kupferbleche mancherlei Verzierungen auf Kutſchen, Pferdegeſchirr, plattirte Geräthe ꝛc. verfertigt, indem man das Blech mittelſt eines mit Tuch mehrfach umwickelten hölzernen Hammers über den meſſingenen Stempel klopft, letztern dann in eine zinnerne Stanze ſetzt und

darin durch Hammerſchläge die Ausbildung des Gegenſtandes vollendet. Zur Erleichterung der Arbeit bringt man die Stempel wohl in einem ſogenannten Schlagwerke an, welches aus einem einfachen eiſernen Geſtelle beſteht, in welchem ſich ein Eiſenſtab auf- und niederbewegt, der am untern Ende den Stempel trägt und oben die Hammerſchläge erhält. Der Unterſtempel oder die Stanze iſt ſo befeſtigt, daß man das Arbeitsſtück, auf welchem mehrere Eindrücke nebeneinander gemacht werden ſollen, darüber wegziehen, oder — falls es ringförmig iſt — darauf herumdrehen kann. Oefters iſt das Schlagwerk aus zwei, durch ein Charnier verbundenen, eiſernen Armen zuſammengeſetzt, von denen der obere, mit dem daran befindlichen Oberſtempel, aufgehoben und niedergelaſſen werden kann, wogegen der untere, an welchem der Unterſtempel ſich befindet, unbeweglich bleibt. Die Ringkluppe der Goldarbeiter iſt von dieſer Art und dient, um Ringe, welche aus einem flachen Blechſtreifen gebogen und gelöthet ſind, aufzubuckeln, d. h., der Breite nach von innen rinnenförmig aufzutiefen. 2) Das Fallwerk iſt eine Maſchine, bei welcher der Fall eines ſchweren, auf angemeſſene Höhe gehobenen Metallkörpers eben die Wirkung hervorbringt, wie in den bisher betrachteten Fällen die Schläge eines Handhammers. Größere Arbeiten, bei welchen der letztere nicht kräftig wirkt, werden meiſtentheils im Fallwerke verfertigt; doch wird dieſes auch manchmal in ziemlich kleinem Maaßſtabe ausgeführt. Große Fallwerke haben die in Fig. 214, Taf. **XXXIII.** u. **XXXIV.**, dargeſtellte Bauart. Der fallende Körper (Hammer) **C** iſt ein gußeiſerner Klotz von 20 bis 150 oder 200 Pfund Gewicht, der durch Ziehen an einem Strick **E**, mittelſt des Fußes, den man in den Bügel **F** ſtellt, 2 bis 6 Fuß hoch gehoben wird und zwiſchen zwei ſenkrechten Eiſenſtäben **A B** ſich bewegt. Auf ſeiner untern Fläche trägt der Hammer den (gewöhnlich kupfernen) Stempel; die Stange **G** iſt auf einer ſehr feſtſtehenden Unterlage (meiſt einem tief in die Erde eingerammten hölzernen Klotze) angebracht und durch Druckſchrauben befeſtigt. Immer muß, wegen der heftigen Erſchütterung bei'm Fallen des Hammers, das Fallwerk im Erdgeſchoſſe oder im Keller angebracht ſeyn. Zur völligen Ausbildung eines Arbeitsſtückes ſind, wenn die Stanze tief iſt, oft 3, 4 bis 10 und ſelbſt noch mehr Schläge erforderlich; und wenn unter der Arbeit das Blech ſo ſteif und hart wird, daß man ein Reißen deſſelben befürchten muß, ſo wird es ausgeglüht, bevor man die Bearbeitung weiter treibt. Mit dem Stabe **J** wird der Hammer über der Stange feſtgeſtellt. Kleine Fallwerke verſieht man ſtatt des Hammers mit einer etwas ſchweren, ſenkrechten, vierſeitig prismatiſchen Eiſenſtange von 2 bis 3 Fuß Länge, welche in klammerförmigen Leitungen auf- und niedergeht, übrigens ebenfalls durch Anziehen einer Schnur gehoben wird. Der Unterſtempel oder die Stanze iſt dabei oft ſo geſtaltet und freiſtehend angebracht, daß man

Gefäße darauf hängen und in der Seitenwand mit den Eindrücken der Stempel verſehen kann. 3) Der Prägſtock, das Prägwerk, Stoßwerk, das kraftvollſte Mittel, um in Stanzen zu preſſen, wird zur Verfertigung ſowohl großer, als auch mancher kleinerer Gegenſtände angewendet und demgemäß in ſehr verſchiedenem Maaßſtabe ausgeführt. Die Conſtruction deſſelben ſtimmt weſentlich mit der des gewöhnlichen Schrauben-Durchſchnittes überein. Ein ſehr ſtarker gußeiſerner Bügel **A**, Fig. 215, Taf. **XXXV.** und **XXXVI.**, bildet das Geſtell, in deſſen oberem, horizontalen Theile die meſſingene Mutter **a** für eine ſenkrechte, zwei-, drei- oder vierfache, eiſerne Schraubenſpindel angebracht iſt. Am obern Ende iſt auf dieſer Schraube ein horizontaler, ſchmiedeeiſerner Schwengel **G** befeſtigt, der an beiden Enden ſchwere, linſen- und kugelförmige Gewichte (Schwungkugeln) trägt. Die Länge des Schwengels, der ſich von der Schraube aus gleichweit nach beiden Seiten hin erſtreckt, iſt der Größe der ganzen Maſchine angemeſſen und ſteigt von 4 bis 12 Fuß und darüber. Bei kleineren Prägſtöcken geht von dem Schwengel abwärts eine eiſerne Stange, die als Griff zum Umdrehen der Schraube dient; bei großen Maſchinen wird der Schwengel von zwei oder mehreren Perſonen an ringförmigen Griffen außerhalb der Schwungkugeln gefaßt. In jedem Falle muß die Drehung des Schwengels und der Schraube (welche $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Umgang beträgt) ſehr raſch und kräftig ſeyn, ſo daß nicht ein langſamer Druck, ſondern ein kurzer, aber äußerſt heftiger Stoß dadurch entſteht. Das untere Ende der Schraube treibt einen in ſenkrechten Leitungen **e** und **E** gehenden Schieber **B** vor ſich nieder und theilt dadurch dem Oberſtempel **C**, welcher unten in dem Schieber ſich befindet, jenen Stoß mit. Die Stanze oder der Unterſtempel iſt unbeweglich gerade unter dem Mittelpuncte des Schiebers, auf einem gehörig widerſtehenden Fundamente **F**, angebracht. Ein Gegengewicht **D** hebt den Schieber ſammt dem Oberſtempel, wenn die Schraube zurück hinaufgedreht wird. Mittelſt des Prägſtockes werden ſowohl hohle Gegenſtände in Stanzen, als doppelt erhabene Arbeiten zwiſchen zwei vertieften ſtählernen Stempeln dargeſtellt; die letztere Arbeit wird im eigentlichen Sinne Prägen genannt, und kommt bei der Verfertigung der Münzen und Medaillen, bei der fabrikmäßigen Erzeugung ſilberner Löffel und Gabeln ꝛc. vor. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 363 ꝛc. — Prechtl, Encyklopädie, II. 295. IV. 245. VII. 142.)

Stearin, ſ. Kerzen.

Stecknadeln, ſ. Nadelfabrication.

Steindruck, ſ. Lithographie.

Steingut, ſ. Thonwaaren-Fabrication.

Steinkohle, ſ. Brennſtoffe.

Steinſalz, ſ. Salz.

Stellmacherarbeiten, ſ. Wagnerarbeiten.
Stemmeiſen, ſ. Meißel.
Stereotypie, ſ. Buchdruckerkunſt.
Sternrad, ſ. Zahnräder.
Stricknadeln, ſ. Nadelfabrication.

Strohhüte. Die vorzüglichſte und wichtigſte Verwendung des Strohes, wenigſtens die, wodurch es auf den höchſten Ertrag gebracht wird, iſt die zu Strohhüten, deren Verfertigung in mehreren Ländern einen wichtigen Gewerbszweig ausmacht. In Italien, wo man die feinſten Strohhüte verfertigt, wird eine Weizenart mit kurzen, runden Körnern im März auf magern, nicht gedüngten Boden ganz dicht geſäet. Gegen die Mitte des Julius, wenn der Halm 18 Zoll hoch iſt, ehe die Aehren eingekörnt haben, wird das Stroh ausgerauft und auf Wieſen gebleicht, bis es eine gleichförmige ſchöne gelbe Farbe hat; dem Regen darf es nicht ausgeſetzt werden, wohl aber dem Thau. Oft ſäet man im Herbſt, um die Arbeit früher beginnen zu können. Am beſten ſoll das Stroh auf einem hochgelegenen, mit Steinen gemiſchten, ſandigen Boden gedeihen. Nur der oberſte Theil vom erſten Knoten bis zur Aehre wird benutzt, der andere kommt unter den Dünger. Nach einer neuern Angabe bringt man nun in eine große hölzerne Kiſte, die in keinem ihrer Theile ein Metall enthält, ſo viel Stroh, als ſie nur faſſen kann; nur die Mitte, in die eine Pfanne mit glühenden Kohlen geſetzt wird, bleibt frei; der Deckel wird ſo luftdicht, als möglich, geſchloſſen, und das Stroh bleibt 3 bis 4 Tage der Wärme ausgeſetzt. Hierauf werden alle zu dicken, fleckigen oder nicht glänzenden Stängel bei Seite gelegt, die anderen nach ihrer Qualität ſortirt. In England, wo ebenfalls ſchöne Hüte fabricirt werden, bringen manche Fabricanten das abgeſchnittene Stroh ſo ſchnell, als möglich, in kaltes Waſſer, das allmälig bis zum Sieden erhitzt wird, legen es dann an die Sonne und begießen es, bis es die rechte Farbe hat. Das Bleichen mit Schwefelkalk ſoll anwendbar ſeyn, die anderen Bleichmittel aber nicht. Das Schwefeln, wie es in den Artikeln „Bleichen“ und „Färberei“ beſchrieben worden, vollendet die Bleiche, wird aber in Toskana erſt nach dem Flechten in demſelben Kaſten angewendet, in welchem das Stroh der Wärme ausgeſetzt wurde. Man hat in mehreren Ländern den Anbau des ächten Florentiner Strohes verſucht, aber ohne beſondern Erfolg, dagegen hat man aus anderen langhalmigen Gräſern Hüte verfertigt, die den italieniſchen ſehr nahe kommen. Da das Sortiren eine ſehr mühſame Arbeit iſt und viele Uebung erfordert, ſo wendet man jetzt in Florenz eine Maſchine an, die ſchneller und gleichmäßiger wirkt. Sie beſteht aus einem Geſtelle, an welchem ſich 12 Büchſen mit ſiebartig durchlöcherten Böden befinden; die erſte Büchſe hat die größten, die letzte die kleinſten Löcher. In der Mitte des Geſtelles

iſt ein Mechanismus angebracht, der, wenn er durch eine Kurbel in Thätigkeit geſetzt wird, den Büchſen eine hüpfende Bewegung mittheilt. Wird nun ein Bündelchen Stroh in die Büchſen mit den kleinſten Löchern gebracht, ſo fallen nur die feinſten Halme in das darunter ſtehende Gefäß; bringt man daſſelbe Bündel nach und nach in alle 12 Büchſen, ſo erhält man 12 genau abgeſonderte Sorten. Eine ſolche Vorrichtung mit einer Arbeiterin zum Drehen, einer zweiten zum Einſtecken der Bündelchen, ſortirt den täglichen Bedarf für eine große Fabrik. Die ächten Florentiner Hüte werden aus ganzen Halmen geflochten, zu den anderen wird das Stroh geſpalten, zuvor immer angefeuchtet. Man bedient ſich dazu gewöhnlich eines Strohſpalters, von dem man mehrere Arten hat. Der ſächſiſche beſteht aus einer $\frac{1}{2}$ Fuß langen Harke, deren $1\frac{1}{2}$ Zoll breiter Kopf Zähne hat, die nach der Breite der Streifen, welche man verlangt, gleichweit von einander entfernt und etwa $\frac{1}{6}$ Zoll lang ſind; das Uebrige bildet den Handgriff. Die Halme werden ihrer ganzen Länge nach mit einem Meſſer aufgeſchlitzt und durch Streichen mit der Fläche des Meſſers ausgebreitet; dann legt man den feuchten Halm in eine in dem Werktiſche befindliche Rinne, ſetzt den Spalter darauf und zieht den Halm mit der Hand durch die Zähne. Die Streifen werden jedoch ſelten ganz gleich, weil ſich das Stroh oft in einer andern Linie ſpaltet. Der beſſere engliſche Strohſpalter beſteht aus einem Drahtſtifte, den man in den Halm hineinſteckt und an deſſen oberm Ende ein ſternförmiges Eiſen angebracht iſt, das bis 20 ſcharfgeſchliffene Strahlen hat und den Halm in eben ſo viele Streifen ſpaltet. Man ſchiebt den Halm bis dicht an die Strahlen, die ihn ſogleich ſpalten, worauf man die vorkommenden Streifen ergreift und anzieht, bis der ganze Halm geſpalten iſt. Leuchs in Nürnberg hat eine Spaltmaſchine vorgeſchlagen, die noch einfacher und ſehr zweckmäßig ſcheint. Das feuchte Stroh ſoll durch Walzen gezogen werden, an deren entgegengeſetzter Seite feine Meſſerklingen durch Schrauben in die gehörige Lage geſtellt würden, welche das von den Walzen geglättete Stroh in Streifen zerſchnitten. Das Flechten der Strohbänder iſt leicht zu lernen und wird gewöhnlich von Frauen ziemlich ſchnell verrichtet; in Italien fängt man mit fünf Halmen an und ſteigt allmälig bis zu neun. Auch hierbei muß das Stroh immer feucht erhalten werden. Eine gute Arbeiterin flicht täglich 6 Ellen vom feinſten Stroh. In Florenz werden die Flechten durch Walzen geglättet und zugleich das vorſtehende Stroh durch ein ſcheerenartiges Inſtrument abgeſtutzt, was an anderen Orten erſt bei'm Zuſammennähen geſchieht. In Wien beſteht eine Fabrik, in welcher das Stroh durch eine Maſchine geflochten wird, in der Art, wie man Schnürchen und Börtchen verfertigt; die Spannung der einzelnen Geflechte wird durch unten angebrachte Gewichte bewirkt, und das fertige Geflecht wird durch ein Paar geriffelter hölzerner

Walzen weiter gezogen; mittelſt dieſer Maſchine liefert eine Arbeiterin täglich 17 bis 18 Ellen vom feinſten Geflechte. Das Zuſammennähen iſt eine ſehr mühſame Arbeit, beſonders bei Hüten, die im Schirme mehr als 70 Bänder haben; es ſollen oft mehrere Wochen zu einem einzigen Hute erforderlich ſeyn. Das Aneinanderreihen der Bänder geſchieht in einer Spirallinie; der Faden darf an den Rändern, die er vereinigt, nicht ſichtbar werden, und man darf das Stroh nicht durchſtechen. Von mittelfeinen Geflechten rechnet man im Durchſchnitt 130, von feineren 160 Ellen auf einen Hut. Die vorſtehenden Enden werden mit der Scheere abgeſchnitten; dann reibt man, wenigſtens in Italien, 2 Hüte ſtark gegeneinander, wodurch die Spitzen vollends entfernt werden. Die Hüte werden nun gewaſchen, noch feucht 24 bis 72 Stunden geſchwefelt; dann ſchneidet man die fleckig gewordenen oder gelb gebliebenen Halme heraus und ſetzt mit Hilfe der Nähnadel andere ein. Zuweilen werden ſie mit einer dünnen Auflöſung von Pergamentleim überſtrichen und nochmals geſchwefelt; in England beſtreicht man ſie mit einer Auflöſung von Elfenbeinſpänen, die in Waſſer zu einer Gallerte gekocht, durch Flanell geſeiht und kalt mit einer Bürſte ſo auf die innere Seite eingerieben wird, daß die Feuchtigkeit überall gleichmäßig durchſchlägt; oft ſetzt man dieſer Auflöſung gepulvertes Sauerkleeſalz zu. Die ſogenannten Schweizer Hüte aus geſpaltenem Stroh werden gleich nach dem Nähen mit einer mit Pergamentleim angemachten weißen Farbe, wahrſcheinlich fein geriebenem Bleiweiß, überſtrichen und trocken geglättet. Nach dem Steifen werden die Hüte entweder gepreßt oder gebügelt, zuweilen beides. Das Preſſen geſchieht in einer, mit einer Form verſehenen, Maſchine für den Kopf, und mit einer ſtarken Preſſe, in der ſich heiße Metallplatten für den Rand befinden. Bei'm Bügeln oder Blocken wird der Hut mittelſt eines naſſen Läppchens befeuchtet, mit Seidenpapier belegt und mit einem 10 bis 15 Pfund ſchweren Plätteiſen, das an den Kanten der untern Fläche abgerundet iſt, überfahren; der eingelegte Stahl muß ſo heiß ſeyn, daß das Bügeleiſen ziſcht, wenn man es mit dem naſſen Finger berührt. Man hat einige Vorrichtungen zum Preſſen und Bügeln erfunden: Bei der einen befindet ſich das heiße Eiſen an einem Hebel, deſſen hinteres Ende ſich in einer aufrechten Stütze bewegt, während der Arbeiter das vordere mit der Hand niederdrückt; der Hut iſt auf einer zweiten Stütze über eine Form gezogen und läßt ſich ſammt dieſer durch ein Kreuz mit der Hand herumdrehen. In Italien bedient man ſich zum Glätten eines Inſtrumentes von Buchsbaum, das die Geſtalt einer Weberſchütze hat und mit welchem man immer nach einer Seite hinſtreicht. Nur die geringern Strohhüte werden ſchwarz gefärbt; man nimmt 2 Pfund Blauholz, 1 Pfund Gelbholz, $\frac{1}{4}$ Pfund Grünſpan, 1 Pfund Eiſenvitriol und 3 Eimer Waſſer, läßt die Hüte zwei Stunden kochen und trocknet ſie im

Schatten. Männerhüte aus geraden, nicht geflochtenen Strohhalmen werden faſt gar nicht mehr getragen. (Leng, Gewerbskunde, Bd. 62 des Schauplatzes, S. 350 ꝛc.)

Strumpfwirkerei. Bei dem Wirken der Strumpfwaaren werden die Faden auf einer ſehr künſtlichen Maſchine, dem Strumpfwirkerſtuhle, mit einander verſchlungen, ohne durch Knoten verbunden zu werden, und dadurch zu einem zuſammenhängenden Gewebe, dem Tricot, vereinigt. Der Strumpfwirkerſtuhl iſt ſo künſtlich eingerichtet und beſteht aus ſo viel Theilen (nach der ältern Einrichtung aus mehr als 2000), daß er ſich nur mit Hilfe einer ſehr großen Menge von Abbildungen beſchreiben laſſen würde; ſelten kennt ihn der Strumpfwirker genau nach ſeiner innern Einrichtung. Er enthält eine Menge Nadeln mit umgebogenen flachen Spitzen, in denen ſich die Maſche bildet; ſie ſind für wollene Strümpfe zu zwei, für ſeidene zu drei in die Nadelbleie eingegoſſen und liegen horizontal in der Nadelbahre. Um dieſe Nadeln wird der Faden zuerſt aus freier Hand herumgeſchlungen, und wenn die erſte Maſchenreihe gemacht iſt, legt der Arbeiter den Faden über die beſtimmte Anzahl Nadeln und tritt den einen Fußtritt, wodurch das Roß, ein dreieckiges Eiſen, auf ſeiner Stange mittelſt Rollen und Schnüren fortbewegt wird. Die Spitze des Roſſes läuft unter den Unden, hebt ihr hinteres Ende und bewirkt dadurch, daß die an den Unden befeſtigten fallenden Platinen, Blechſtreifen, auf den Faden niederſinken, ſo daß dieſer, immer zwiſchen den äußeren Nadeln zweier nebeneinander ſtehender Nadelbleie einen Halbkreis bildet, was man Couliren nennt. Die Platinen ſind ſo geſtellt, daß ſie nicht mehr von dem Faden mit herunternehmen, als zu zwei Maſchen erforderlich iſt. Nun wird die Schachtel mit den ſtehenden Platinen, welche dieſelbe Form wie die fallenden haben, und von denen immer zwei neben zwei fallende zu ſtehen kommen, hinabgezogen, ſo daß die Schnäbel der Platinen den Faden zwiſchen zwei Nadeln niederdrükken, den größern Halbkreis in zwei kleinere verwandeln und unter die umgelegten Spitzen der Nadeln bringen. Nun heben die Hände die Fauſtbahre nebſt den Daumendrückern und wirken durch die Undenpreſſe auf die Unden, wodurch die fallenden Platinen wieder in die Höhe gehoben werden. Hierauf tritt der Arbeiter den Preßſchemel, wodurch die Preßſtange die ſämmtlichen Nadelſpitzen in die Schaſſen oder Einſchnitte des Nadelſchaftes drückt, damit der Faden nicht heruntergleiten könne, und ſchiebt mit dem Bauche der ſtehenden Platine die Maſchine auf die verſenkten Spitzen, läßt die Preſſe in die Höhe gehen und ſchiebt die Maſchine mittelſt der Platine ganz von den Nadeln ab, ſo daß ſie nun an die Biegungen des Fadens hängen, welche zur Bildung der folgenden Maſchenreihe beſtimmt ſind. Zu dieſer ganzen Arbeit braucht der Strumpfwirker bei grober Waare 12 bis 14 Secunden, bei feiner 24 Secunden. An den

ſogenannten Roßſtühlen, zu welchen der Feſtgitterſtuhl, der Losgitterſtuhl, der Köpelſtuhl und der Stützen- oder Stelzenſtuhl gehören, ſind die beweglichen Theile faſt alle von Eiſen und werden von dem Schloſſer verfertigt. An dem Walzenſtuhle, der ſich nur zu gröberer Arbeit eignet, ſind die Unden von Holz und werden bei'm Couliren durch eine hölzerne Walze bewegt, an deren Umfange ſich in einer Spirallinie Zähne befinden. Bei dem Kettenſtuhle fehlen alle zum Couliren nöthigen Theile, und die Fäden werden in der Form einer Kette, wie auf dem Weberſtuhle, auf eine vor den Nadeln angebrachte Walze gewickelt, ſo daß durch Ueberlegen der einzelnen Fäden, von einer Nadel zur andern, die Maſchen gebildet werden. Die Strümpfe, Unterröcke und andere gewirkten Waaren werden ausgebreitet auf dem Stuhle verfertigt, indem die Maſchen an beiden Seiten bald vermehrt, bald vermindert werden; ſpäter näht man ſie der Länge nach zuſammen. Die Zwickel werden entweder beſonders gewirkt und dann eingenäht, oder angekettet, d. h., eingewirkt. Man hat auch Strümpfe mit eingewirkten Blumen und Zwickeln, wozu die Jacquard'ſche Vorrichtung angewendet wird; ſolche Verzierungen können auch in die Strümpfe geſtickt werden. Die ſeidenen Strümpfe, von denen ein geſchickter Arbeiter nicht über 3 Paar wöchentlich liefern kann, werden aus acht- bis zwölffädiger Organſinſeide gemacht. Wenn ſie von dem Stuhle kommen, werden ſie mit Tapeziernadeln feſt auf eine Strumpfform angezweckt und ſo oft über einer Flamme von Spiritus hin- und hergezogen, bis alle rauhen Faſern abgeſengt ſind. Dann werden ſie mit einem wollenen Lappen glatt gerieben, die weißen mit weißer Seife gewaſchen, geſchwefelt, geblaut, nach dem Trocknen über das Strumpfbret gezogen, mit einem feuchten, wollenen Lappen beſtrichen, auf einer gewöhnlichen Rolle zwiſchen reinen, weißen Tüchern gemangelt, mit einem heißen Plätteiſen geplättet und wieder über die Formen gezogen. Die feinen wollenen Strümpfe, unter denen die ſchwarzen engliſchen ſich vorzüglich auszeichnen, werden aus der feinſten Wolle verfertigt, zuweilen mit Biberhaaren vermengt; zu den ordinären Sorten nimmt man gewöhnliche Wolle, mit Kämmlinggarn vermiſcht, gewöhnlich drei- oder vierfache Fäden, zwei von Wollengarn und einen oder zwei von derſelben Wolle, mit feinem Kämmling vermiſcht, wodurch die Oberfläche bei'm Walken dichter und rauher wird. Die engliſchen Patent-Vigogneſtrümpfe beſtehen aus $\frac{3}{4}$ feiner Wolle und $\frac{1}{4}$ Baumwolle. Die feinen Sorten, die glatt und glänzend erſcheinen ſollen, werden geſengt und zwiſchen glatten Preßſpänen und heißen Platten gepreßt; die weißen vorher gewaſchen und geſchwefelt. Die anderen werden gewalkt, und zwar meiſt vom Strumpfwirker ſelbſt in einem bogenförmig ausgehöhlten, ſchmalen, am Boden gekerbten Troge, in welchen eine halbe, ebenfalls gekerbte Walze paßt, die in einem Geſtelle hängt und über die mit Seifenwaſſer übergoſſenen

Strümpfe hin= und hergezogen wird. Hierauf werden ſie mit Karden gerauht und mit einer großen Scheere, deren Lieger über einer mit Tuch bezogenen Walze befeſtigt iſt, geſchoren. Die rechte Hand bewegt die Scheere, die linke dreht die Walze, auf welcher der Strumpf liegt. Manche wollene Strümpfe haben auf der innern Seite einen Velpel, der durch verlängerte Maſchen gebildet wird. Ordinäre wollene Strümpfe kann ein guter Arbeiter wohl zwei Paar täglich liefern. Die baumwollenen und leinenen Strümpfe werden aus zweifach, oder beſſer noch dreifach duplirten Fäden verfertigt, in reinem Waſſer gewaſchen, noch naß auf das Formbret gezogen und getrocknet; die weißen werden gebleicht. (Leng, Gewerbskunde, S. 174 ꝛc. — Lehmann, Beſchreibung des Strumpfwirkerſtuhls, Leipzig 1803. — Langsdorf und Waſſermann, der Strumpfwirkerſtuhl und ſein Gebrauch. Erlangen 1805. 4. — Mai, Anleitung zur rationellen Webekunſt. Berlin 1811.)

Sublimat, ſ. Arſenik.

Syrup, ſ. Zucker.

T.

Tabakfabrication. Die feinſten Tabake liefert Amerika, namentlich Maryland, Virginien, Carolina, Louiſiana, die Antillen, Columbien und Braſilien; die Havannablätter von der Inſel Cuba ſind die beſte Sorte, ſie kommen in Ochſenhäuten zu 4—500 Pfd. nach Europa. Der ächte Knaſter wird völlig zubereitet in den Canaſtra genannten Körben aus Rohr nach Europa gebracht; der beſte iſt der Varinas, der ſeinen Namen von der Stadt Varinas in Columbien hat. In Europa gilt, nach dem ungariſchen und türkiſchen, der holländiſche Tabak für den beſten, gewiß, weil der Anbau der Pflanze und die Verarbeitung dort mit großer Sorgfalt betrieben wird; dann folgen die deutſchen Tabake, der Nürnberger, Erlanger, Bremer, der Weſtphäliſche, der Pfälzer, der zum Theil den Nürnberger übertreffen ſoll, der Heſſiſche, Schleſiſche, Pommerſche, Sächſiſche u. ſ. w. Faſt in allen dazu geeigneten Theilen Deutſchland's wird Tabak gebaut, und theils allein, theils mit amerikaniſchen Blättern verarbeitet. Man kennt einige 20 verſchiedene Arten der Tabakpflanze, die alle in Deutſchland fortkommen; doch ſoll der aus virginiſchen Samen gezogene am beſten gedeihen. Man ſäet ihn zu Ende des März auf fettes, ſtark gedüngtes, ſonniges Land, verſetzt zu Ende des Mai's die beſten Pflanzen 2—2½ Fuß von einander, jätet und behackt ſie von Zeit zu Zeit. Wenn ſie 10 bis 12 Blätter haben, bricht man

das Herz von allen nicht zu Samen beſtimmten Pflanzen aus und entfernt zugleich alle zwiſchen den Blättern herauswachſenden Sproſſen, die man Geiz nennt; das Ausbrechen oder Geizen muß oft wiederholt werden. Sobald die Blätter bräunlich, gelb und an einzelnen Stellen dürr werden, nimmt man ſie bei trocknem Wetter und um Mittag ab, zuerſt die unterſten, die immer früher reif ſind und Sand= oder Erdgut heißen. Sie werden ſorgfältig zu 20 bis 30 aufeinander gelegt, wo ſie bald zu ſchwitzen anfangen, was man durch Bedecken mit einem Tuche zu befördern ſucht. Man reiht hierauf jede Sorte beſonders an dünne Bindfäden oder Ruthen und hängt ſie auf luftige Böden, bis ſie trocken, aber nicht ganz dürre geworden ſind; dann drückt man 20 – 30 Blätter feſt zuſammen, umwickelt dieſe, Docken genannten, Bündel und preßt ſie in große Fäſſer, wo ſich der Tabak wieder erwärmt, was jedoch nur einige Tage anhalten darf und durch Beſprengen mit Salzwaſſer unterbrochen wird. Das Beſprengen wiederholt man von Zeit zu Zeit, ſo lange ſich der Tabak merklich erwärmt; dann läßt man ihn an der Luft trocken werden und preßt ihn in Fäſſer, in denen er mit der Zeit immer beſſer wird. Die erſte Arbeit in jeder Tabaksmanufactur iſt das ſorgfältige Sortiren der Blätter, beſonders nach der Dicke und Farbe; zu Schnupftabak wählt man die dicken, fetten, ſchwarzbraunen Blätter, zu Rauchtabak die dünnen, magern. Hierauf werden die ſtarken Rippen der zu Rauchtabak beſtimmten Blätter herausgeſchnitten; man benutzt ſie zu geringem Schnupftabak, auch wohl zu Rauchtabak, nachdem ſie durch eiſerne Walzen platt gedrückt worden. Die Beize oder Sauce, mit welcher die Blätter nun beſprengt, oder in welche ſie getaucht werden, ſoll den Geſchmack, den Geruch und das Ausſehen des Tabaks verbeſſern, ihn vor dem Verderben und dem ſchnellen Verbrennen ſchützen. Man hat in jeder Fabrik eigene Saucen für die verſchiedenen Sorten; ſie beſtehen aus ſalzigen Stoffen, wie Kochſalz, Salpeter, Salmiak, Pottaſche, und aus ſüßen und gewürzigen, wie Weinmoſt, alter Wein, Franzbranntwein, Himbeerſaft, Zucker, Honig, Syrup, Thee, Kaffee, Wachholderbeeren, Zimmt, Vanille u. dgl. Die Zuſammenſetzung der Beizen iſt gewöhnlich Fabrikgeheimniß. Die ſaucirten Blätter werden in Fäſſer gepackt, wo durch eine Art Gährung das Eindringen der Beize befördert wird. Nachdem die Blätter auf Horden an der Luft getrocknet worden, werden ſie auf der Schneidemaſchine, die mit einer Häckſellade viele Aehnlichkeit hat und meiſt durch ein Waſſerrad getrieben wird, mehr oder weniger fein zerſchnitten; bei den beſſern Maſchinen werden die Blätter durch eine Spindel und ein Räderwerk allmälig vorgeſchoben. Da der zerſchnittene Tabak ziemlich feucht iſt, ſo wird er auf Drahthorden über einer Darre, beſſer auf durch Dampf erhitzten Platten getrocknet, aber ja nicht gedörrt, dann auf dem Vorrathsboden auf einem

Haufen geſchüttet, oft mit einer andern Sorte vermengt und endlich in große Säcke oder in Packete gepackt. Zu den Packeten hat man hölzerne Formen, in welchen man das Papier falzt, dann mittelſt eines Trichters den Tabak einfüllt, ihn mit einem hölzernen Stampfer feſtſtampft und das oben vorſtehende Papier eben ſo wie unten zuſammenlegt, worauf es verſiegelt wird. Zum Rollentabak ſortirt man zuerſt die Blätter nach der Farbe und ſcheidet die beſſern, gelben von den geringern, braunen; aus beiden Sorten ſucht man dann die unverletzten breiten Blätter aus, welche als Wickelblätter die Außenſeite der Rolle bilden. Aus den gelben Blättern ſchneidet man mit einem Meſſer, unter dem ein Klotz liegt, die untere Rippe etwa 2 Zoll lang aus. Vor dem Spinnen werden die Blätter mittelſt eines Beſchens mit Waſſer befeuchtet, damit ſie weniger brechen. Die Spinnmühle beſteht aus einer horizontalen eiſernen Spindel, die ſich zwiſchen 2 ſenkrechten Ständern mittelſt der an dem einen Ende angebrachten Kurbel dreht und an dem über dem Werktiſche liegenden Ende einen Sförmigen Haken hat; die Spindel iſt mit einem Schwungrade verbunden oder bloß mit Speichen, wie eine Garnhaspel, verſehen. Der Spinner nimmt nun 10—20 Blätter, je nachdem die Rolle dick werden ſoll, drückt die kleinen oder zerbrochenen Blätter zu einem Wickel zuſammen, umwindet ihn mit großen Wickelblättern, bindet ihn mittelſt eines Bindfadens, den er an den Sförmigen Haken hängt, an die Spinnmühle und legt den Wickel auf den Werktiſch. Während nun eine Perſon den Haspel dreht, und die Blätter dadurch zuſammenwindet, ſetzt der Spinner immer einen Wickel an den andern und drückt mit dem Handeiſen, einer eiſernen Platte, die mit 2 Riemen an die rechte Hand geſchnallt wird, ſtark gegen die Rolle, wodurch ſie glatt und feſt wird. Iſt die Rolle ſo lang, als der Werktiſch, ſo wird ſie aus dem Haken gezogen, auf den Haspel gewickelt und ihr Ende durch den Haken geſteckt, um neue Wickel daranſpinnen zu können; iſt der ganze Haspel angefüllt, ſo wird der Tabak abgenommen, aus freier Hand zu einer Rolle gewickelt und zuletzt gepreßt. Die Cigarren ſtammen aus Spanien, wo noch jetzt die beſten verfertigt werden; doch fabricirt man auch in Deutſchland, namentlich in Hamburg und Bremen, viele und zum Theil gute Cigarren. Auf ein reines, geſundes Tabaksblatt, das Deckblatt, bringt man die aus geſchnittenen Blättern beſtehende Einlage und rollt dann den Cigarro zuſammen, entweder mit der Hand auf einem glatten Tiſche oder auf dem entblößten linken Arme, worin die ſpaniſchen Arbeiter eine große Fertigkeit haben ſollen. In den deutſchen Fabriken rollt man die Cigarren nur ſchwach zuſammen und preßt ſie dann einige Zeit in einer Form, die aus 2 Platten mit Rinnen von der Größe der Cigarren beſteht, welche aufeinander gelegt und durch Schrauben feſtgehalten werden. Bei den Strohcigarren, die in Havanna von den

Nonnen verfertigt werden, beſteht das Deckblatt aus einem Maisblatte, die Einlage aus zerſchnittenen Havannablättern. Die aus den ſchönſten goldgelben Blättern beſtehenden Havannacigarren ſind die feinſten. Die zu Schnupftabak beſtimmten Blätter erhalten ebenfalls eine Beize, die ziemlich aus denſelben Ingredienzien, wie bei'm Rauchtabak, beſteht; außer jenen wendet man noch an Eſſig, Citronenſaft, Tamarinden, Violen- und Kalmuswurzel, Lorbeerblätter, Tonkabohnen, Roſen-, Zimmt- und andere wohlriechende Waſſer, aromatiſche Oele u. dergl. Dieſe Materialien, deren Zuſammenſetzung in beſtimmten Verhältniſſen Fabrikgeheimniß iſt, werden in einem kupfernen, verzinnten Keſſel gekocht und die Blätter wieder mit dieſer Sauce beſprengt, gewöhnlich in ſie geweicht, ſeltner erſt nach dem Zerſtampfen und Sieben damit befeuchtet. Die saucirten Blätter werden mit den Stielen nach Außen auf Haufen gelegt, die man, mit loſen Blättern bedeckt, etwa 5 Wochen in einer Temperatur von 20—23° R. liegen läßt, dann umlegt, ſo daß die äußern Blätter nach Innen kommen, was von acht zu acht Tagen wiederholt wird, bis alle Blätter trocken und durch die gelinde Gährung mit der Beize innig verbunden ſind, was man am Geruch und an der ſchwarzbraunen Farbe erkennt. Will man aus den gebeizten Blättern Carotten, d. h., ſpindelförmige, dichte Rollen bilden, die ſich lange, ohne zu verderben, aufbewahren laſſen, ſo legt man ſie ſpindelförmig zuſammen, ſchlägt ein leinenes Tuch um ſie und ſchnürt ſie durch den Carottenzug feſt zuſammen; dieſer beſteht aus einem ſtarken Bindfaden, der entweder von der Decke herabhängt, oder von der Wand her über eine Rolle geführt wird und am untern Ende ein Bret hat, auf welches der Arbeiter tritt oder kniet. Der Bindfaden wird um die Tabaksrolle herumgeſchlagen, dann tritt der Arbeiter auf das Bret, das etwas über dem Fußboden erhöht iſt und zieht ſo die Schlinge feſt zuſammen; dann rückt er die Schlinge weiter und fährt ſo fort, bis die ganze Rolle carottirt iſt. Entweder wird die Carotte ſogleich ficelirt, d. h., dicht mit einem Bindfaden umwunden oder vorher aus der Leinwand herausgenommen; man legt ſie nur einige Zeit an einen mäßig warmen Ort und packt ſie dann in Kiſten, die vorher mit etwas Beize ausgewaſchen worden. Die Carotten werden gewöhnlich rappirt, d. h., durch eine Reibevorrichtung in ein gröbliches Pulver verwandelt. Die Handrappe beſteht aus 2 durch Schrauben befeſtigten Rahmen, zwiſchen denen etwa 30 Sägeblätter mit aufwärts gerichteten Zähnen liegen, auf welchen man die Carotten zerreibt; bringt man über dem mit Sägen beſpannten Rahmen ein Bret mit Löchern für die Carotten an, das auf ein Paar Walzen über den Sägen hin- und herbewegt wird, ſo geht die Arbeit ſehr ſchnell. Gebräuchlicher iſt eine Maſchine, ganz wie die zum Zerreiben der Kartoffeln beſtimmte, über deren Reibeiſenwalze eine Rinne mit einer Reihe Löcher angebracht

iſt, in welche die Carotten geſteckt werden. Der gepulverte Tabak wird durch feine Siebe geſiebt und das Gröbere in einer Stampfmühle mit ſcharfen Stampfern zerkleinert. Statt der Mühle bedient man ſich zum Feinſchneiden des Tabaksabfalles, der Rippen und Stängel, beſſer eines langen Troges, in welchem eine unten mit vielen halbmondförmigen Meſſern beſetzte Welle ſtets um ihre Achſe hin und her gewiegt wird; auf dieſe Art wird der Tabak ohne alle der Beize nachtheilige Erhitzung feingeſchnitten. Zu manchen Sorten werden die Blätter nicht carottirt, ſondern gleich zerſtampft, zu den ſtaubartigen werden ſie in einer Mühle gemahlen, die ſich nur dadurch von der Mehlmühle unterſcheidet, daß 2 Läufer nebeneinander auf dem Bodenſteine umlaufen. Will man die Beize erſt nach dem Zerreiben anwenden, ſo vermengt man das geſiebte Pulver recht gleichmäßig zuerſt mit einer ſalzigen Auflöſung, treibt die Maſſe durch ein grobes Sieb und drückt ſie mäßig feſt in ein Faß, das zugedeckt einige Wochen an einen warmen Ort geſtellt wird. Sobald die Maſſe ſäuerlich riecht und ſich erhitzt, nimmt man ſie aus dem Faſſe, beſprengt ſie mit einer zweiten gewürzigen Beize und bringt ſie wieder einige Wochen in das Faß, worin der Tabak völlig gut wird. Da man ſowohl zu den Saucen als auch zum Färben mancher Sorten der Geſundheit nachtheilige Stoffe, wie Opium, Bleikalke, ſelbſt Operment anwendet, ſo müſſen die Tabaksfabriken der Aufſicht der Medicinalpolizei unterworfen werden. Der Schnupftabak wird in Fäſſern verſendet, oder in Carotten, oder in Blei eingepackt und mit einem Papierumſchlage verſehen. (Leng, Gewerbskunde, Bd. 62 des Schauplatzes. S. 568. — Leuchs, Tabakskunde. Nürnberg 1830.)

Talg, ſ. Kerzen.

Tapetenfabrication. Die Papiertapeten bilden jene ſchönen und verhältnißmäßig wohlfeilen, aber auch eben ſo vergänglichen Bekleidungen der Zimmerwände, welche nach dem Geſchmacke der Zeit und nach der Mode höchſt verſchieden ſind. Sie ſind häufig von ſolcher Schönheit, daß ſie, in Hinſicht auf Effect und Harmonie, von den Gemälden mit Waſſerfarben nicht weſentlich abweichen und das Auge oft angenehm überraſchen. Dennoch iſt ihre Darſtellungsweiſe von der gewöhnlichen künſtleriſchen Malerei höchſt verſchieden. — Die zu den Papiertapeten beſtimmten Papierbogen werden zuerſt unterſucht, von den vorhandenen Knoten und Unebenheiten befreit und dann zu ganzen Stößen in einer Preſſe mittelſt eines eigenen Hobels rechtwinkelig beſchnitten. Die beſchnittenen Bogen werden gewöhnlich noch durch Leimwaſſer gezogen, um ihnen mehr Feſtigkeit zu geben, und dann nach dem Abtrocknen an den Enden zuſammengeklebt, ſo daß ſie ein Papierband bilden, welches etwa aus zwanzig bis vierundzwanzig Bogen zuſammengeſetzt iſt und Rolle genannt wird. Bei dieſem Zuſammenkleben der einzelnen Bogen

wird keinesweges jeder Bogen einzeln an dem Rande mit Kleiſter verſehen, welches zu zeitraubend wäre, ſondern man legt die einzelnen Bogen ſo aufeinander, daß die Ränder, welche aneinander geklebt werden ſollen, einer von dem andern ſo viel vorſteht, als zuſammengeklebt werden ſoll. Die einzelnen Bogen ſind treppenförmig übereinander gelegt; die vorſtehenden Ränder werden nun mittelſt eines großen Borſtenpinſels mit Kleiſter beſtrichen und aneinander geklebt, wodurch jene Papierſtreifen erhalten werden. Allein die Erfindung der Methode, nach welcher ſich Papier von unbeſtimmter Länge verfertigen läßt, führte nothwendig auch zu dem Wunſche, zum Behufe der Tapetenfabrication ſolches Papier zu erzeugen, welches in einem Stücke eine gewöhnliche Tapetenrolle giebt, welcher Wunſch denn auch alsbald erfüllt wurde, und wir finden jetzt nicht ſelten Tapetenrollen, welche aus einem Stücke beſtehen, während ſonſt gewöhnlich vierundzwanzig Bogen auf die erſterwähnte Weiſe vereinigt wurden. Die Papierſtreifen, beſtehen ſie nun aus einem Stücke oder aus einzelnen Bogen zuſammengeſetzt, werden ſodann auf einem ebenen, langen Tiſche ausgebreitet und zuvor noch, ehe man ſie mit der einfachen Grundfarbe verſieht, mit Leim- oder Kleiſterwaſſer beſtrichen. Die Grundfarben ſind Deckfarben, welche mit Kleiſter- oder Leimwaſſer angerührt und mit großen Pinſeln aufgetragen werden, wodurch das Papier einfarbig wird. Daſſelbe wird nun auf der Rückſeite, zuweilen auch, nach Umſtänden, auf der farbigen Seite geglättet und dann durch Druckformen mit den gehörigen Deſſins verſehen. — Dieſe Druckformen oder Druckmodelle ſind, dem Weſentlichen nach, von Holz, wozu man, der Feinheit wegen, das des Birnbaumes wählt. Das Deſſin, das ſich abdrukken ſoll, ſteht erhaben, indem diejenigen Stellen, die ſich nicht abdrucken ſollen, herausgeſchnitten ſind. Eine ſolche Form kann nun an ihren erhabenen Stellen mit Farbe verſehen werden und das Papier mit einem ihrem Deſſin entſprechenden Abdrucke bezeichnen, und da man eine ſolche Form, welche zur bequemen Handhabung keine bedeutende Größe hat, in allen Theilen auf das Papier bringen kann, ſo iſt man im Stande, auch das Papier überall mit ſolchen Abdrücken der Form zu verſehen. Damit aber die einzelnen Formabdrücke auf dem Papiere die gehörige Lage zu einander bekommen und ein zuſammenhängendes Muſter darſtellen, iſt die Form an jeder Ecke mit einer vorſtehenden Drahtſpitze verſehen, welche ihre beſtimmte Lage vorſchreibt. Wenn nämlich der erſte Formabdruck gemacht wird, ſo drücken ſich die vorſtehenden Drahtſpitzen in dem Papiere ab, ſo daß die aufgehobene Druckform nun von neuem mit Farbe verſehen und fortſchreitend ſo immer an den letzten Abdruck angelegt und abgedruckt werden kann, daß je zwei Spitzen der Form immer in zwei durch den letzten Abdruck vorgezeichnete Spitzenlöcher treffen, während die andern beiden Spitzen neue Löcher zu ununter-

brochenem Fortſchreiten der Druckformlage bilden. Dieſe Spitzen ſind nun ſo geſtellt, daß bei den einzelnen Formabdrücken nach dieſen Signaturen die Begrenzungen der einzelnen Abdrücke ſo genau mit einander zuſammentreffen, daß ſie ein Muſter ohne Unterbrechung darſtellen und das Anſehen haben, als ob ſie mit einer einzigen Form hergeſtellt wären. Auf dieſe Weiſe iſt man im Stande, das Papier, welches ſchon mit einer Grundfarbe verſehen iſt, mit einer zweiten Farbe zu bedrucken. Um nun noch mehrere Farben, wie es gewöhnlich der Fall iſt, aufzudrucken, ſind ähnliche Formen vorhanden, welche jene Theile, die nach ihren beſonderen Farben abgedruckt werden ſollen, ebenfalls erhaben enthalten, und welche Formen mit ihren Spitzen alle ſo übereinſtimmen, daß die einzelnen farbigen Abdrücke der verſchiedenen Formen dennoch ein zuſammenhängendes Ganze bilden. Da hiernach jede Farbe eine beſondere Form erfordert, ſo hängt die Anzahl derſelben von der Verſchiedenheit des Muſters ab, welches man herſtellen will. Da man aber auf den einzelnen Formen alle möglichen Figuren erhaben darſtellen kann und alle Formen durch die Punctirſpitzen mit einander in Harmonie gebracht werden können, ſo iſt man auch im Stande, durch verſchiedene Zuſammenſtellungen mannigfaltiger Formen alle möglichen Zeichnungen von den verſchiedenen Farben und ſelbſt Fruchtſtücke, hiſtoriſche Gegenſtände und dergleichen mehr auf dem Papiere zur Benutzung der Tapeten auf dieſem Wege darzuſtellen. Allein wie mit der Combination der Gegenſtände auch die Combination der Formen wachſe und für manche Fälle in der Ausführung höchſt mühſam werden müſſe, iſt leicht begreiflich, ſo wie die Verſchiedenheit der Tapeten aus der Verſchiedenheit der Formen erhellet. Um ſolche Formen mit den beſtimmten Farben zu verſehen, würde es theils mühſam ſeyn, ſolches mit einem Pinſel zu verrichten, theils würden ſich die Pinſelſtriche wohl gar bei'm Abdrucke zeigen und kein angenehmes Anſehen geben. Man hat deshalb folgende Vorrichtung erſonnen: Ein rundes, ziemlich hohes, oben offenes Gefäß wird bis oben voll mit Waſſer angefüllt, ſodann mit Leder, gewöhnlich Hundsleder, ſo überzogen, daß das Leder unmittelbar auf dem Waſſer ruht. Dieſes ſo über das Waſſer geſpannte Leder wird mit der beſtimmten Farbe beſtrichen, wobei jede Farbe gewöhnlich ein beſonderes Gefäß hat, die Form auf dieſes Leder gedrückt und dadurch mit der zum Abdrucke nöthigen Farbe verſehen. Das Abdrucken dieſer Formen unmittelbar mit der Hand würde ebenfalls nicht anwendbar ſeyn, ſondern zu viel Kraftaufwand erfordern; man wendet daher eine einfache Hebelſtange an, welche an einer Leiſte des Drucktiſches einen Stützpunct findet, und an deren anderem Ende der Arbeiter die Schwere ſeines Körpers wirken läßt, während die Druckform ſich unter dieſer Hebelſtange befindet. Der Drucktiſch ſelbſt, auf dem das zu bedruckende Papier ausgebreitet liegt, iſt gewöhnlich mit Tuch

überzogen, um eine weiche Unterlage zu bilden. Selten kommen Verzierungen von Gold oder Silber an den Tapeten vor, da ſie ohnedies für das Auge nicht beſonders angenehm erſcheinen. Will man ſie jedoch darſtellen, ſo bedruckt man jene Stellen, welche mit dieſem Metalle verſehen werden, mittelſt gewöhnlicher Formen, ſtatt mit Farbe, mit Kleiſter oder Firniß, und bedeckt die bedruckten Stellen mit Metallblättchen, welche anhaften und die verlangten Verzierungen darſtellen. Zuweilen beſtreut man die mit Kleiſter bedruckten Stellen auch mit Gold= oder Silberſtaub, Glimmer oder dergleichen, wodurch jedoch dieſe Stellen glanzlos erſcheinen. Auch die ſeit einigen dreißig Jahren in den Kattundruckereien in Anwendung gebrachten gravirten Walzen hat man zur Fabrication der Papiertapeten genommen. Abein die theure Herſtellung der gravirten Walzen, und der Umſtand, daß bei'm Wechſel eines Deſſins jedes Mal neue Walzen erfordert werden, hat der Anwendung der gravirten Walzen in der Tapetenfabrication keine Allgemeinheit verſchafft. Eine ganz beſondere Art der Tapeten ſind die unter dem Namen Iristapeten häufig vorkommenden, welche in ihrem Grunde mehrere farbige, abgeſtufte und ſanft ſich ineinander verlierende Streifen darſtellen und dadurch die Farben des Regenbogens nachahmen, woher denn auch der Name. Auf den erſten Anblick ſcheint es, als ob jede Farbe und jede Schattirung einzeln aufgetragen und als ob durch Vervielfältigung der Farben die Abſtufung hergeſtellt ſey. Ein ſolches Verfahren würde aber für die Fabrication der Tapeten zu zeitraubend und daher kaum anwendbar ſeyn; es muß alſo dabei ein einfacheres Verfahren beobachtet werden. Denken wir uns, Fig. 216, Tafel **XXXV.** und **XXXVI.**, einen langen blechernen Kaſten **A A**, der in ſo viele einzelne Fächer abgetheilt iſt, als man verſchiedene farbige Streifen auf dem Papiere darſtellen will, und die einzelnen Fächer **a**, **b**, **c**, **d** mit verſchiedenen Farben gefüllt. Ferner eine lange Bürſte oder Pinſel **B B**, der nur in einzelnen Abtheilungen, die den Abtheilungen des Farbekaſtens entſprechen, mit Borſten verſehen iſt und für die Scheidewände des Farbekaſtens Zwiſchenräume läßt, ſo daß dieſer Pinſel mit den einzelnen Borſtenabtheilungen **a**, **b**, **c**, **d** .... in die einzelne Farbenabtheilung **a**, **b**, **c**, **d** .... mit einem Male getaucht und mit den verſchiedenen Farben gefüllt werden kann. Endlich einen zweiten, langen Pinſel **C**, der aber nur an den Stellen mit Borſten verſehen iſt, wo der erſterwähnte Pinſel **B**, zwiſchen ſeinen einzelnen Borſtenabtheilungen Zwiſchenräume läßt. — Wird nun der Pinſel **B** mit ſeinen Borſtenabtheilungen **a**, **b**, **c**... in die entſprechenden Abtheilungen **a**, **b**, **c**... des Farbenkaſtens **A** getaucht, deſſen Abtheilungen mit verſchiedenen Farben angefüllt ſind, ſo füllt ſich der eingetauchte Pinſel mit verſchiedenen Farben in ſeinen einzelnen Abtheilungen, und fährt man nun mit demſelben auf dem Papier entlang, ſo werden auf demſelben ſo viele farbige Streifen

entſtehen, als dem Pinſel und den Farbenabtheilungen entſprechen; doch laſſen dieſe einzelnen Farbeſtreifen Zwiſchenräume, welche ſie von einander trennen. Wird nun ſchnell, bevor noch dieſe Farben getrocknet ſind, der Pinſel C in Waſſer getaucht und der Länge nach auf den dargeſtellten Farbeſtreifen ſo entlang geführt, daß ſeine mit Waſſer gefüllten Borſten auf den Zwiſchenräumen und an den Kanten der Farbeſtreifen entlang gleiten, ſo werden dieſe letzteren untereinander an ihren Begrenzungen verwaſchen, wodurch die verlangte Verſchmelzung der Farben bewirkt wird. Durch Anwendung der verſchiedenen Farben, welche ſich bei'm Regenbogen zeigen, als roth, orange, gelb, grün, blau, indigo, violet, iſt man im Stande, die Farben deſſelben täuſchend nachzuahmen. Man hat ſich jedoch nicht auf die Anwendung der verſchmolzenen Farben in geraden Linien allein beſchränkt, ſondern ſie auch in andern regelmäßigen und unregelmäßigen krummen Linien aufgetragen. Die ſo entſtandenen Irispapiere können nun eben ſo, als die erſterwähnten Drucktapeten, mittelſt Druckformen mit den verſchiedenartigſten Deſſins verſehen werden, in welchem Falle die farbigen Irisſtreifen die Grundfarben der Tapeten bilden. Sie geben dann nicht allein eine prachtvolle Verzierung der Zimmer, ſondern finden auch beſonders bei Buchbinderarbeiten und Papp-Galanteriewaaren eine höchſt geſchmackvolle Anwendung. Eine beſondere Reihe unter den Tapeten nehmen noch die velutirten oder Staub-, auch Sammet-Tapeten genannten ein, welche beſonders bei den Kanten oder Borduren vorkommen. Ihre Darſtellungsart beruht darauf, daß fein zertheilte Wolle oder Wollenſtaub an ſolchen Stellen auf dem Papiere leicht haftet, welche zu dieſem Zwecke mit einer kleberigen Subſtanz, Kleiſter, verſehen ſind, während die andern Stellen des Papieres davon frei bleiben. Zu dieſem Zwecke dient die Scheerwolle der Tuchmacher, welche bei'm Scheeren des Tuches erhalten wird und theils ſchon bei dieſer Operation als feiner, gefärbter Wollenſtaub erſcheint, theils beſonders noch zerkleinert werden muß, um einen feinen Wollenſtaub zu bilden. Zwar hat man auch gefärbte Baumwolle zu gleichem Zwecke verwendet, allein die Farben derſelben ſind weniger dauerhaft und angenehm. Wird nun das ſchon mit der Grundfarbe verſehene Tapetenpapier auf einem Tiſche ausgebreitet und in den Stellen, welche durch den Wollenſtaub einer gewiſſen Farbe bedeckt werden und ſomit erhaben erſcheinen ſollen, durch Hilfe einer Form mit Kleiſter bedruckt und in ein darüber gehaltenes Sieb der Wollenſtaub einer gewiſſen Farbe gethan und geſchüttelt, ſo gehen die feinern Theile des Wollenſtaubes durch dieſes Sieb, bedecken das darunter liegende Tapetenpapier und haften an den mit Kleiſter bedruckten Stellen. Nachdem dieſe getrocknet ſind, kann der überflüſſige Wollenſtaub abgeſchüttelt und leicht beſeitigt werden, und das Papier iſt nun mit dem einfarbigen Wollenſtaube an den Stellen bedeckt, welche den Zeich-

nungen der Form entſprechen. Durch Auftragen des Kleiſters mittelſt einer andern Form für eine zweite Farbe der Scheerwolle, bringt man eine zweite, und ſo fort alle möglichen Farben der Scheerwolle nach den verlangten Zeichnungen der Formen auf das Papier und ſtellt dadurch die verſchiedenartigſten Muſter dar, welche durch den aufliegenden Wollenſtaub eine erhabene ſammetartige Verzierung darſtellen. Dieſe wolligen Verzierungen, Blumen, Fruchtſtücke, Guirlanden u. dgl. m., können nun noch mit Formen verſchiedenfarbig bedruckt und mit Schattirungen verſehen werden, wodurch ſie ein ſehr angenehmes Anſehen erhalten. Gewöhnlich befolgt man jedoch ein anderes Verfahren als mit dem erwähnten Siebe, um dieſe Staubtapeten mit den wolligen Theilen zu verſehen. Ein Kaſten d, e, g, f, Fig. 217, Taf. **XXXV.** u. **XXXVI.**, welcher die Breite des Tapetenpapieres und eine etwas größere Länge hat, iſt oben offen, unten aber mit einem Boden von Pergament überſpannt. Zu beiden Seiten des Kaſtens befinden ſich zwei Leitungswalzen c c, über welche das ſchon mit Kleiſter bedruckte Tapetenpapier ſo gelegt iſt, daß es den Kaſten oben, wie a b, bedeckt, indem es auf den Rändern deſſelben angeſchloſſen ruht. Iſt nun vorher in den innern Raum des Kaſtens der erforderliche Wollenſtaub gebracht, welcher auf dem Pergamentbogen f g liegt, und man ſchlägt von unten mit einem Schlägel einige Mal an den ſtraff geſpannten Pergamentbogen, etwa in i, ſo fliegt durch dieſe Erſchütterung der leichte Wollenſtaub in die Höhe, vertheilt ſich in dem ganzen innern Raume des Kaſtens und gelangt gegen das übergelegte Papier a b, wo er an den Stellen haftet, welche vorher mit Kleiſter bedruckt ſind, während die übrigen Stellen davon frei bleiben. Auf dieſe Weiſe wird das Papier diejenigen Zeichnungen, welche die mit Kleiſter verſehene Druckform enthielt, mit dem wolligen Ueberzuge erhaben darſtellen. Nachdem nun der übrige Wollenſtaub ſich wieder gelagert hat, rückt man mit dem Papiere über die Leitungswalzen c c weiter und verſieht daſſelbe überall mit dieſen Zeichnungen. Durch Anwendung anderer Druckformen und andersgefärbten Wollenſtaubes iſt man auch im Stande, die verſchiedenartigſten Zeichnungen und Farben hervorzubringen; denen man noch durch mit Farbe verſehene Formen Schattirungen und überhaupt manche Verſchönerung geben kann. Außer den verſchiedenen Arten von Tapeten, welche wir bis jetzt angeführt haben, ließe ſich noch eine Menge anderer aufzählen, deren Verſchiedenheit beſonders in der Mannigfaltigkeit der angewendeten Formen und Farben gegründet iſt, und woraus eine unendliche Combination hervorgehen kann. (Rüſt, mechan. Technol. 3. Abth. 106 ꝛc.)

Teppiche, ſ. Weben und Wollene Zeuge.

Theer iſt das verdickte empyreumatiſche Oel, das ſich bei jeder Verkohlung von Holz verflüchtigt. Längſt wurde ſolches gewon-

nen, aber nicht als Nebenproduct. Man wählte ſolche Holztheile, die vorzüglich viel Theer geben, und richtete den Verkohlungsproceß ſo ein, daß dieſes in größter Menge erzeugt und leicht erhalten werden konnte. Da harziges Holz am tauglichſten iſt, ſo wendet der Theerſchweler hauptſächlich Kienholz oder Wurzelſtücke von Nadelhölzern an, die ſehr harzreich ſind und ſonſt wenig Werth haben; und ſetzt demſelben auch Harz zu, das er von den Bäumen (nicht ſelten zu ihrem Nachtheile) abſcharrt. — Das Ausſchwelen geſchieht auf verſchiedene Weiſe, da es im Grunde nur darauf ankommt, jene Holzſtücke langſam auszubraten und unvollkommen zu verkohlen, und das ausfließende Theer und Sauerwaſſer zu ſammeln. Oft nimmt man dieſes Ausbraten in einem ganz einfachen, unten zugeſpitzten Ofen vor. Nachdem er mit dem Kienholze gefüllt und angezündet worden, bedeckt man ihn, ſo daß das Verbrennen nur ſehr unvollkommen ſtatt hat. Zur untern Oeffnung läuft das flüſſig gewordene Harz und Oel als Theer aus, und unter dem Deckel ſammelt ſich zugleich Ruß an. Auf eine ähnliche Weiſe wird in Rußland das Birkentheer bereitet, das man in der Juftengerberei anwendet. In Deutſchland ſind die Theeröfen gewöhnlich cylindriſch und aus Backſteinen erbaut. Am Boden iſt ein Roſt und unter demſelben ein Keſſel mit einer Rinne, durch welche das in den Keſſel tropfende Theer und Sauerwaſſer ausfließt. Der Ofen iſt mit einer Kappe bedeckt und in einem Abſtande von einigen Fußen mit einem gemauerten Mantel umgeben. Durch das Setzloch, das in der Kappe angebracht iſt, und das Kohlenloch, das ſich am Fuße des innern Ofens findet, wird dieſer gefüllt; dann werden die Löcher wieder vermauert und im Mantel, der mehrere Schür- und Zuglöcher hat, gefeuert, bis das Kienholz halb verkohlt iſt. Die Verkohlung geſchieht alſo hier in einem ganz verſchloſſenen Raume. Anfangs fließt mit der brandigen Holzſäure ein faſt weißes, flüſſiges, wenig verändertes Harz aus; ſpäter ein gelber und brauner Theer und zuletzt ein dicker, ganz ſchwarzer. Durch Deſtillation des erſtern erhält man eine Art Terpentinöl (Kienöl); der braune Theer dient als Wagenſchmiere und zum Betheeren von Schiffen, oder von Holzwerk, das vor Feuchtigkeit geſchützt werden ſoll. Dampft man den braunen und ſchwarzen Theer ab, ſo bleibt als Rückſtand das gemeine Pech. Die Producte der gewöhnlichen Theerbereitung enthalten mehr oder weniger unverändertes Harz, und ſolches kann daher auch daraus geſchieden werden. Viel Harz gewinnt man indeſſen, indem man das aus den Bäumen ausſchwitzende bloß einſchmelzt und reinigt. Häufig dringt das Harz flüſſig hervor und iſt dann eine Verbindung von Harz und ätheriſchem Oel. Um ſolches in größerer Menge zu erhalten, macht man in die Stämme von Fichten, Lerchenbäumen u. a. künſtliche Einſchnitte oder Bohrlöcher. Dieſe flüſſigen Harze heißt man Terpentine; durch Deſtillation

derſelben erhält man das Terpentinöl und als Rückſtand Harz. So wird der venetianiſche Terpentin aus dem Lerchenbaume, der Straßburger aus der Weißtanne, der Cypriſche aus der Terpentinpiſtazie, der tyroliſche aus der Zirbelnußfichte ꝛc. gewonnen. Wird der harzige Rückſtand mit Waſſer gekocht und noch mehr gereinigt, ſo erhält man das ſogenannte Geigenharz oder Colophonium. Reinigt man auf ähnliche Weiſe das natürliche Fichtenharz, ſo erhält man das weiße oder gelbliche burgundiſche Harz. Dergleichen natürliche Harzarten ſind ferner der Sandarak aus dem Wachholderbaume, der Maſtix aus der Maſtixpiſtazie u. a. m. (Bernoulli, Technol. I. 322.)

Theilmaſchinen wendet man zu ſehr ſcharfen Theilungen — wie bei den Kreiſen der aſtronomiſchen, phyſikaliſchen und geometriſchen Inſtrumente — an, wobei die Eintheilung mittelſt des Zirkels unverhältnißmäßig mühſam und auch nie hinreichend genau ſeyn würde. Aus dieſem Grunde ſind gut gebaute Theilmaſchinen für feine mechaniſche Arbeiten oft ein unerläßliches Bedürfniß. Sie zerfallen, nach ihrer Beſtimmung, in zwei weſentlich verſchiedene Arten: a) Kreis-Theilmaſchinen. Man bedarf ihrer vorzüglich, um die Kreiſe der aſtronomiſchen, phyſikaliſchen und geometriſchen Inſtrumente in Grade und Unterabtheilungen von Graden einzutheilen. Dieſe Theilungen werden mit ſehr zarten Linien auf einem Streifen von feinem Silber ausgeführt, welcher in den meſſingenen Kreis eingelegt iſt. Die Theilmaſchinen können in Einzelnheiten der Conſtruction von einander abweichen. Das Princip ihrer Wirkung iſt ſtets folgendes: Ein großer (2 bis 5 Fuß im Durchmeſſer haltender) Kreis von gelbem oder rothem Meſſing, in Form eines Rades ausgearbeitet und auf einer ſenkrechten ſtählernen Achſe in horizontaler Lage unterſtützt, enthält auf der obern Fläche ſeines Kranzes eine möglichſt genaue Gradeintheilung. Auf der Achſe dieſes Originalkreiſes wird, völlig parallel und concentriſch mit demſelben, der einzutheilende Kreis befeſtigt, welcher von beliebigem Durchmeſſer, nur nicht größer als der Originalkreis, ſeyn kann. Beide Kreiſe laſſen ſich — jedoch nicht anders als gemeinſchaftlich — um die Achſe drehen. Ueber ihnen iſt das Reißerwerk angebracht, d. h., eine Vorrichtung mit einem feinſchneidigen Meißel (dem Reißer), der durch die ihm mit der Hand ertheilte ziehende Bewegung der Linien, in einer gegen den Mittelpunct laufenden Richtung, einſchneidet. Denkt man ſich die erſte Linie gezogen, ſo kommt es, um an der gehörigen Stelle eine zweite einzureißen, darauf an, den einzutheilenden Kreis unter dem Reißerwerke genau um den angemeſſenen Theil des Umfanges herumzudrehen. Dazu bietet die Theilung des Originalkreiſes das Mittel, indem man deren einzelne Stiche nacheinander genau gegen einen, gleichſam als Zeiger dienenden Strich außerhalb des Kreiſes einſtellt. Die Theilung des Originalkreiſes wird, nach Reichenbach's Methode, dadurch hergeſtellt, daß man

ſie erſt verſuchsweiſe ſo lange in der Luft (d. h., ohne Striche auf dem Kreiſe zu ziehen) macht, bis man die richtige Größe der Theile ausfindig gemacht hat, worauf man ſodann wirklich die Linien zieht. Daß die Größe der Theile oder der einzelnen Fortrückungen die richtige ſey, erkennt man daran, daß die gehörige Anzahl derſelben zuſammengenommen eine ganze Umdrehung des Kreiſes ausmacht und mithin der letzte Theilſtrich genau mit dem erſten zuſammenfällt. (*Gilbert's* Annalen der Phyſik, Bd. 68, S. 50; Bd. 69, S. 307.) — Bei *Ramsden's* Theilmaſchine enthält der Originalkreis keine Linientheilung auf der Fläche, dagegen auf dem cylindriſchen Rande 2160 Kerben, in welche die Gänge einer Schraube ohne Ende eingreifen. Sechs Umdrehungen dieſer Schraube bewegen den Kreis um $\frac{6}{2160} = \frac{1}{360} = 1$ Grad, und eine einzelne Umdrehung iſt $= \frac{1}{6}$ Grad oder 10 Minuten. Mittelſt einer in 60 Theile getheilten Scheibe können die Umdrehungen der Schraube noch ferner eingetheilt werden: $\frac{1}{60}$ Umdrehung der Schraube entſpricht einer Bewegung des Kreiſes von $\frac{1}{6}$ Minute oder 10 Secunden. Wenn Kreiſe nicht in Grade und Minuten, ſondern in eine beliebige andere Anzahl gleicher Theile eingetheilt werden ſollen, ſo bedient man ſich dazu einer *Theilſcheibe* von derſelben Beſchaffenheit wie das Räderſchneidzeug, deſſen Beſchreibung weiter unten vorkommen wird. In der That kann jedes Räderſchneidzeug zur Verfertigung von Kreistheilungen angewendet werden, wenn man damit, ſtatt der Vorrichtung zum Einſchneiden der Räderzähne, ein Reißerwerk zum Linienziehen verbindet. — Auch jede Drehbank kann als Mittel zu Kreistheilungen gebraucht werden, wenn man auf deren Spindel eine Theilſcheibe anbringt und den einzutheilenden Gegenſtand in der Spindel befeſtigt. — b) *Maſchinen zum Eintheilen gerader Linien*, z. B., zur Verfertigung genauer Maaßſtäbe, zur Theilung der Thermometerſcalen u. ſ. w. Ihre Conſtruction iſt im Allgemeinen darauf gegründet, daß eine möglichſt genaue ſtählerne Schraube durch ihre Umdrehung entweder den einzutheilenden Gegenſtand oder das Reißerwerk fortbewegt. Die Anzahl der Umdrehungen oder Theile einer Umdrehung, welche man die Schraube machen läßt, nebſt der Feinheit des Schraubengewindes, beſtimmt die Größe der Bewegung, wodurch man in den Stand geſetzt wird, die Entfernung der Theilſtriche nach Erforderniß einzurichten. Die practiſche, an Unmöglichkeit grenzende Schwierigkeit, ein Schraubengewinde von vollkommener Gleichförmigkeit herzuſtellen, iſt Urſache, daß bei Eintheilungen gerader Linien nicht dieſelbe Schärfe, wie bei Kreistheilungen, erreicht werden kann. (*Karmarſch*, mech. Technol. I. 235 ꝛc.)

Thermometer ſind Inſtrumente, mittelſt deren man durch die Ausdehnung eines Körpers die Temperatur beſtimmt. Die gewöhnlichſten Thermometer ſind die Queckſilberthermometer, deren Sca-

len nach Celſius, Reaumur oder Fahrenheit eingetheilt werden. Schmelz= und Siedepunct des Waſſers ſind die Puncte, welche den Fundamentalabſtand beſtimmen, der in 100° C., 80° R. oder 180° F. abgetheilt wird. Celſius und Reaumur zählen vom Schmelzpuncte des Eiſes (0°) an bis zum Siedepuncte des Waſſers unter dem gewöhnlichen Luftdrucke (100° C. und 80° R.); Fahrenheit hat bei'm Schmelzpuncte des Eiſes + 32° und bei'm Siedepuncte des Waſſers + 212°. Die Grade unter 0 werden bei allen Thermometern durch das Vorzeichen — (minus) von denen über 0, die man mit + (plus) bezeichnet, unterſchieden. Die Grenzen der Anwendbarkeit eines Queckſilberthermometers liegen zwiſchen dem Schmelz= und dem Siedepuncte des Queckſilbers (zwiſchen — 39° C. und + 336° C.). Gegen beide Grenzen hin wird es aber durch das Ungleichmäßigwerden der Zuſammenziehung und Ausdehnung des Queckſilbers unzuverläſſig. Zwiſchen — 36° C. und + 100° C. ſind die Angaben des Queckſilberthermometers als der Wärmezunahme proportional anzuſehen; darüber aber wird die Ausdehnung des Queckſilbers ungleichförmiger, bis es bei + 356° C. ſich in Dampf verwandelt. Da das Queckſilber bei — 39° C. erſtarrt, ſo wendet man zur Beſtimmung niedriger Temperaturen Weingeiſtthermometer an, deren Angaben zwar wegen der ungleichförmigen Ausdehnung des Weingeiſtes unzuverläſſiger ſind, als die der Queckſilberthermometer, die aber des Flüſſigſeyns des Weingeiſtes halber ſelbſt bei den tiefſten Wärmegraden noch brauchbar bleiben. Die genaueſten und empfindlichſten Inſtrumente zur Meſſung der Temperaturen ſind, wegen der oben erwähnten Eigenſchaften der Luft, die Luftthermometer. Sie werden indeß, wegen ihrer bedeutenden Größe, in der Chemie wenig angewandt, dienen aber zur Beſtimmung ſehr kleiner Temperaturunterſchiede und als Normalinſtrumente zur Vergleichung der Queckſilber= oder Weingeiſtthermometer. Zur Unterſuchung ſehr hoher Temperaturgrade bedient man ſich der Pyrometer, unter denen die brauchbarſten im Weſentlichen aus Platinſtangen beſtehen, deren Verlängerung durch die Bewegung eines Zeigers gemeſſen werden kann. Wo ſchon Angabe beträchtlicher Temperaturdifferenzen genügt, da bezeichnet man dieſelben, nach der Intenſität des Lichtes, das ein der Wärmeeinwirkung ausgeſetzter feſter oder flüſſiger Körper verbreitet, mit den Ausdrücken: Schwarzglühhitze, Kirſchrothglühhitze, lichte Rothgluth, Weißglühhitze.

Thierkohle, ſ. Kohle.

Thonwaaren=Fabrication, Thon=Verarbeitung. Wenn reiner Thon mit Waſſer angefeuchtet wird, ſo beſitzt er in einem hohen Grade die Eigenſchaft der Bildſamkeit, der Plaſticität, und man kann ihn, ohne daß er zerreißt, zu dünnen Platten durch einen geringen Druck ausdehnen, mit der Hand, wie man will, formen, in Formen eindrücken, ſchneiden und abdrehen; die einzelnen

Stücke kann man durch Zuſammenkneten zu einer Maſſe vereinigen oder mit Thon zuſammenkleben. Er bietet alſo mehr Eigenſchaften zur Verarbeitung dar, als irgend eine andere Subſtanz, und vereinigt in dieſer Hinſicht die Eigenſchaften des Glaſes bei der Temperatur, wobei es weich iſt, und die der dehnbaren und ſchweißbaren Metalle. Der Thon, welche Form man ihm auch geben will, giebt, wenn er trocknet, ſein Waſſer ab, ohne Sprünge zu bekommen, wenn er nämlich durch nichts gehindert wird, ſich zuſammenzuziehen, und erhält dabei mehr Zuſammenhang. Erhitzt man reinen Thon bis zur Rothglühhitze, ſo wird die Maſſe noch feſter, ohne daß jedoch ein Zuſammenſchmelzen oder Zuſammenſintern derſelben in dem Ofen, worin ſolche geformte Thongegenſtände erhitzt werden, ſtattfindet. Der gebrannte Thon klebt an der Zunge, und die Gefäße aus gebranntem Thone laſſen Waſſer durch. Um ihn waſſerdicht zu machen und ihm eine größere Feſtigkeit zu geben, überzieht man ihn mit einer Glasmaſſe, welche man darauf durch eine erhöhte Temperatur zum Schmelzen bringt. Der Thon verliert an ſeiner Bildſamkeit, wenn fremde Subſtanzen ihm beigemengt ſind; enthält er eine Eiſenverbindung und wird er ſchwach gebrannt, ſo iſt er nach dem Brennen roth gefärbt. Das gemeine Töpfergeſchirr und die Fayence, ſo wie die vielen verſchiedenen Modificationen von Geſchirren, welche zwiſchen dieſen liegen, ſind von einander durch die Reinheit des Thones und die Zuſammenſetzung der Glaſur verſchieden. Die innere Maſſe dieſer Geſchirre zeigt ſtets einen erdigen Bruch, keine ſichtbare Spur von Zuſammenſinterung oder Zuſammenſchmelzung; ſie klebt an der Zunge. Die Glaſur liegt darauf wie ein Blättchen, ohne in die innere Maſſe zu verfließen. Mengt man mit dem Thon eine Verbindung, welche bei der Temperatur, wobei die Geſchirre gebrannt werden, weich wird, z. B., pulveriſirten Feldſpath, oder würde man zum Thon viel Kalkerde hinzuſetzen, oder kommt ein Thon in der Natur vor, welcher eine hinreichende Menge Kalkerde oder Kali, oder Eiſenoxydul, oder eine ähnliche Baſis enthält, ſo wird bei'm Brennen eines Geſchirres, welches aus einem ſolchen Gemenge verfertigt worden iſt, der Thon durch die weich gewordene Maſſe zuſammengebacken werden; es wird eine halbdurchſichtige Maſſe entſtehen, auf ähnliche Weiſe wie Papier, welches man mit geſchmolzenem Wachs getränkt hat und das nach dem Erſtarren deſſelben durchſichtig bleibt. Ueberzieht man dieſe Geſchirre mit einer Glasmaſſe, welche in ihrer Zuſammenſetzung von der dem Thone beigemengten Verbindung nicht ſehr verſchieden iſt, und brennt ſie alsdann, ſo ſchmilzt die Glasmaſſe zugleich mit dieſer zuſammen und verfließt in die innere Maſſe, welche einen glaſigen Bruch hat, nicht an der Zunge klebt und eine viel größere Feſtigkeit, als die früher erwähnten Geſchirre, beſitzt, da der Thon durch die Glasmaſſe ein zuſammengeſchmolzenes Ganzes bildet. Von der Glasmaſſe darf

man nicht zu viel hinzuſetzen, damit der Thon noch bequem verarbeitet werden könne, und das Geſchirr bei'm Brennen nicht zu weich werde und ſeine Form verliere; aber auch nicht zu wenig, damit im Ofen die Hitze noch zu erreichen ſey, wobei die Glasmaſſe ſo weich wird, daß ſie den Thon vollſtändig zuſammenbäckt. Die Maſſe dieſer Geſchirre nennt man Porzellan oder Steingut. Vom eigentlichen Porzellan kommen, nach der Natur des Thones, der Zuſätze und der Glaſur, welche man anwendet, verſchiedene Sorten vor. Da die Verfertigung des Porzellans am ſchwierigſten iſt, ſo werden wir dieſe hier zuerſt abhandeln.

I. Das Porzellan. Der Thon, welcher zum Porzellan angewendet wird, findet ſich ſtets auf primärer Lagerſtätte; der Thon auf ſecundärer Lagerſtätte giebt nie ein weißes Porzellan. In Berlin wird der Thon von Morl bei Halle verarbeitet; er beſteht aus größeren und kleineren Quarzſtücken und aus dem eigentlichen Thon, welchen man in Berlin Porzellanerde nennt. Vom beigemengten Quarze wird er durch Schlämmen folgendermaaßen getrennt: Auf einem Gerüſte ſteht oben eine Reihe von Bottichen und unter dieſen zwei andere Reihen, ſo daß von den oberen die Flüſſigkeit in die zwei unteren abgelaſſen werden kann. Auf die Kanten von zwei oberen Bottichen ſtellt man einen kleineren; in dieſen wirft man den Thon, weicht ihn mit Waſſer an und läßt dann aus einem Rohre, welches über dieſe Bottiche an der Decke hinläuft, indem man einen Hahn öffnet, Waſſer darauf ſtrömen. Die Maſſe rührt man alsdann fortwährend mit einem Holze um und zerreibt die größeren Stücke mit der Hand. Die gröberen Theile ſetzen ſich ab und die leichteren führt das Waſſer, welches man durch Oeffnen eines Zapfens abläßt, in den oberen großen Bottich. Wenn es darin kurze Zeit, während welcher ſich noch die zu groben Theile abgeſetzt haben, geſtanden hat, ſo öffnet man einen Zapfen und läßt es durch ein Sieb in die unteren Bottiche abfließen, worin man den Thon ſich vollſtändig abſetzen läßt; aus dieſem wird er in große Behälter gebracht, worin man ſo viel, als möglich, durch Abſetzen das Waſſer fortſchafft. Der Porzellanthon, welchen man aus dem verwitterten Porphyr von Morl durch Schlämmen erhält, bedarf nur eines Zuſatzes von Feldſpath; verarbeitet man jedoch, wie dieſes in den Porzellanfabriken in der Nähe von Carlsbad, in Wien und Paris der Fall iſt, einen Thon, welcher nur aus reinem, zerſetztem Feldſpath entſtanden iſt, ſo verziehen ſich die Geſchirre bei'm Brennen ſehr leicht und ſind andern Unfällen unterworfen. Man muß daher ſo viel Kieſelerde, feingeſchlämmten Quarz oder Sand hinzuſetzen, daß das Gemenge ſich der Zuſammenſetzung des verwitterten Porphyrs nähert; in einigen Fabriken auf 100 Theile Thon 25 Theile Quarz. — Der Feldſpath muß gleichfalls, um ihn innig mit dem Thone mengen zu können, geſchlämmt werden. Er wird zuerſt zwi-

ſchen gußeiſernen Walzen zerquetſcht, dann unter horizontal laufenden Mühlſteinen zum feinſten Pulver zermahlen und auf ähnliche Weiſe, wie der Thon, geſchlämmt; die zurückbleibenden gröberen Maſſen werden wieder unter die Mühlſteine gebracht und der geſchlämmte Feldſpath wird, wenn er ſich abgeſetzt hat, in großen Behältern aufbewahrt. In Fig. 218, Taf. XXXV. und XXXVI., iſt eine ſolche Mühle im ſenkrechten Durchſchnitte und in Fig. 219 im Grundriſſe dargeſtellt. Sie beſteht aus dem ſich drehenden Mühlſteine **B**, aus dem liegenden Steine **B'** und aus dem die Steine umgebenden und mit eiſernen Reifen gebundenen Bottiche oder Faſſe **C**. Der untere Stein ruht auf einem ſehr feſten Boden **b'** und iſt unmittelbar von der Ausfütterung **c**, die aus Holz beſteht und ſich nach oben zu trichterförmig erweitert, umgeben, und die dazu dient, die wegen ihrer Größe und Dichtigkeit niedergefallenen Materien unter den Stein zu führen. An einem Puncte ihres Umkreiſes hat dieſe Ausfütterung eine Vertiefung zur Aufnahme des Schlüſſels **C**, neben welchem ſich in dem Faſſe der Entleerungshahn **c'** befindet. Wenn die Operation beendigt iſt, ſo hebt man den Schlüſſel mittelſt der an ſeinem obern Ende angebrachten Löcher in die Höhe und öffnet den Hahn **c'**, um die mit dem pulveriſirten Feldſpathe vermengte Flüſſigkeit in Tröge abzulaſſen. Der obere Mühlſtein **B** hat, wie der untere, 2 Fuß im Durchmeſſer, allein er muß ganz beſonders zugehauen ſeyn. Zuvörderſt haut man von oben nach unten in ſeiner ganzen Stärke einen Ausſchnitt in Form des Sectors, der von der Peripherie nach dem Mittelpuncte und und ſelbſt über denſelben hinaus geht. Die Breite dieſes Ausſchnittes iſt in Fig. 218, Taf. XXXV. und XXXVI., dargeſtellt und in einer Anſicht von oben in Fig. 219 durch den Sector **d e f**. Der Bogen **d f** iſt ungefähr $\frac{1}{6}$ der Peripherie, ſo daß der leere Raum in dem Mühlſteine ungefähr $\frac{1}{6}$ von ſeiner Maſſe iſt. Darauf muß man dem Steine die Schärfe, d. h., das Mittel, geben, die zu zerreibende Materie anzugreifen; man haut zu dem Ende auf ſeiner untern Fläche keilförmige Vertiefungen **d' e g** aus, welches aus den Abbildungen deutlich wird. Wenn ſich daher der Stein in der Richtung des Pfeiles dreht, ſo greift er mit der durch das Aushauen gebildeten geneigten Ebene alle Materien an, die ſich auf ſeinem Wege finden, und zerdrückt und nöthigt ſie, zwiſchen die Steine zu treten, wo ſie in ein feines Pulver verwandelt werden. Wäre der Läufer nicht gleichförmig hart auf der Oberfläche, wie es häufig der Fall iſt, ſo iſt es zur Beſchleunigung der Arbeit und um die Abnutzung ſo viel, als möglich, auszugleichen, vortheilhaft, an zweckmäßigen Stellen noch eine oder zwei Furchen einzuhauen, die vom Mittelpuncte nach der Peripherie gehen, und die auf Fig. 219, Tafel XXXV. und XXXVI., durch die punctirten Linien **e' e''** bezeichnet ſind. Auch muß die ganze untere Oberfläche des Steines

noch rauh gehauen oder geſchärft werden, damit ſie beſſer reiben kann. Der Läufer wird durch die ſenkrechte Welle H in drehende Bewegung geſetzt, und dieſe erhält ihre Bewegung wiederum durch das Gelenk oder die Kuppelung K, die ſie dem Läufer durch die bewegliche Gabel J mittheilt. Zu dem Ende läßt man in den oberen Theil des Steines eine feſte eiſerne Gabel J′ ein, die in der Mitte ein rundes Loch i″ hat, durch welches die ſenkrechte Welle H geht. An den beiden Enden der Gabel J′ ſind zwei quadratiſche Löcher i′ vorhanden, in welche die beiden Zacken der beweglichen Gabel J treten. Auf dieſe Weiſe ruhet der Läufer mit ſeinem ganzen Gewichte auf dem feſten Steine. Nun iſt der Läufer ungefähr 15 bis 16 Zoll ſtark, und man gebraucht ihn ſo lange, bis er auf ungefähr 9 Zoll abgenutzt iſt; der liegende Stein nutzt ſich ebenfalls ab. Die Welle H muß daher ſo lang ſeyn, daß ſie auch in dem letztern Falle zu wirken vermag. Die Gabel J muß in dem Maaße, als ſich der Stein abnutzt, mittelſt einer Stellſchraube an der Welle niedriger geſtellt werden können. Die Bewegung erhält der Läufer mittelſt des Winkelrades M, welches mit der Welle des Waſſerrades in Verbindung ſteht. Dieſes Winkelrad M greift in das horizontale Rad M′, welches an der langen Büchſe oder Dille befeſtigt iſt, die mittelſt der Hälſe m und m′ ſenkrecht erhalten wird. Die Hälſe ſind an Balken befeſtigt. Die Büchſe M″ iſt an den beiden Enden ausgebohrt, und zwiſchen denſelben iſt ſie weiter, damit die ſenkrechte Achſe H nur an dieſen beiden Stellen eine Reibung erleide. Es folgt aus dieſer Einrichtung, daß ſich die Büchſe mit den Winkelrädern drehen muß, wogegen die Welle H ſo eingerichtet iſt, daß ſie ſich entweder drehen oder ſtehen bleiben kann, je nachdem man die Kuppelung oder das Gelenk K einrückt oder nicht. Dieſes Gelenk kann mittelſt des Griffes K′ gehoben oder niedergelaſſen werden; es iſt aber ſtets mit der Welle H verbunden, da es mit einer Zunge verſehen iſt, die in einen ſenkrechten Schlitz in der Welle greift. Eben ſo kann das Gelenk mit dem Winkelrade M′ verbunden werden. Wird es daher niedergedrückt, ſo bewegt das Rad M′ die Welle H und dieſe mittelſt der Gabel J den Stein B. Rückt man dagegen das Gelenk aus, ſo läuft die Büchſe M″ leer und der Läufer bleibt ſtehen. — Wie viel Feldſpath man zum Thone nehmen muß, ermittelt man durch Verſuche. Hat man dieſes Verhältniß feſtgeſetzt, ſo unterſucht man eine Probe von naſſem Feldſpath und von naſſem Thon aus den Behältern auf ihren Waſſergehalt, mengt, indem man dieſen in Rechnung bringt, den feuchten Feldſpath und den feuchten Thon auf's Innigſte miteinander und läßt ſie durch ein Sieb gehen, um etwaige Holzſplitter, Haare u. ſ. w. zu entfernen. In den Fabriken, in welchen man Kieſel hinzuſetzen muß, wird der Quarz bis zum Rothglühen, am bequemſten in einem Flammenofen, erhitzt, dann in kaltes Waſſer geworfen und wie der Feldſpath ge=

ſchlämmt und zur Maſſe hinzugeſetzt. In Berlin werden zur geſchlämmten Porzellanerde von Morl ungefähr 32 Procent Feldſpath hinzugeſetzt. Bei'm Schlämmen iſt die größte Sorgfalt und Reinlichkeit nöthig, theils um ein gutes Material und ſo viel, als möglich, zu erhalten, theils um jede fremde Beimengungen zu verhüten. Ein Stückchen Holz giebt bei'm Brennen eine Vertiefung; ein Haar reißt bei'm Drehen in das Geſchirr ein und verurſacht das Ausſpringen der Maſſe. Die gemengte Maſſe wird in großen Behältern getrocknet, deren Boden aus Steinplatten beſtehen, über welche eine Gypsdecke gegoſſen iſt, und welche durch ein Circulirfeuer erhitzt werden. Eine vortheilhafte Methode beſteht darin, daß man über die Züge eine Gypsdecke gießt und dieſe ſo porös macht, daß das Waſſer ſich durchzieht; durch die heiße Luft, welche durch die Züge ſtrömt, verdampft das durchgezogene Waſſer raſch und neues zieht ſich durch, wodurch man ein raſches Trocknen der Maſſe bewirkt. Auch durch ſehr langſames Preſſen kann man das Waſſer entfernen. Man füllt die Maſſe in kleine leinene Säcke, legt 8 Lagen übereinander in die Preſſe und zwiſchen jede Lage ein Weidengeflecht; in jeder Lage liegen 6 Säcke nebeneinander. Iſt die Maſſe teigig geworden, ſo wird ſie entweder durch Treten mit den Füßen oder mit Keulen ſtark durchgearbeitet, am beſten in hölzernen, mit Blei ausgeſchlagenen Behältern. Sie wird dann in großen Haufen zuſammengeſchlagen und oft mit Waſſer angefeuchtet. Je länger ſie liegt, deſto plaſtiſcher wird ſie. Es entwickelt ſich dabei ein Geruch nach Schwefelwaſſerſtoff, welcher wahrſcheinlich davon herrührt, daß ſchwefelſaure Salze und organiſche Verbindungen, welche freilich nur in ſehr geringer Menge in der Maſſe vorhanden ſind, aufeinander wirken, wodurch, wie bei manchen Quellen, Schwefelwaſſerſtoff und kohlenſaure Salze gebildet werden. Will man die Maſſe verarbeiten, ſo wird ſie mit der Hand auf's Sorgfältigſte durchgeknetet, beſonders muß jede Luftblaſe ausgetrieben werden. Die runden Geſchirre, welche bei weitem am häufigſten vorkommen, werden auf der Töpferſcheibe gedreht. Dieſe beſteht aus einer ſchweren und dicken Holzplatte g, Fig. 220 und 221, Taf. XXXV. u. XXXVI., durch welche eine runde, hölzerne Stange k geht; in das obere Ende derſelben iſt ein runder Cylinder eingeſchlagen, welcher zwiſchen zwei eiſernen Schienen e, Fig. 222, Taf. XXXV. und XXXVI., läuft, in deren Rundung eine Speckſchwarte liegt, an welche er durch zwei Schrauben ſo angepreßt werden kann, daß er bei'm Herumdrehen durchaus nicht ſchwankt. An das obere Ende dieſes Cylinders iſt eine Schraube eingeſchnitten, auf welche Platten a von verſchiedener Größe aufgeſchraubt werden können. Am untern Theile der runden Stange, da wo ſie aus der Scheibe herauskommt, iſt ein eiſernes Band m umgelegt, in welchem ein Loch angebracht iſt, durch das ein Keil hindurchgeſchlagen wird, um die

Scheibe g dicht an die Stange anzupreſſen. In das unterſte Ende der Stange iſt eine Stahlſpitze eingeſchlagen, welche in einer eiſernen Unterlage t läuft, die auf einem Querbalken befeſtigt iſt. Der Dreher ſitzt auf der Bank h und kann, indem er den einen Fuß gegen das Bret a ſtützt und mit dem andern die Platte g anſtößt, ſie in eine raſche Bewegung verſetzen. Er kann die Bewegung, je nachdem die Verfertigung des Geſchirres es erfordert, verſtärken oder vermindern. Einige Geſchirre, z. B., Pfeiſenköpfe u. ſ. w., können bei einer gleichbleibenden Geſchwindigkeit verfertigt werden. Für ſolche Gegenſtände iſt die Scheibe, vermittelſt einer ſich kreuzenden Schnur, mit einem perpendiculär ſtehenden größeren Rade verbunden, das durch einen Gehilfen gedreht wird; der Dreher kann alsdann, da er die Scheibe nicht zu bewegen hat, in derſelben Zeit eine viel größere Anzahl Gegenſtände verfertigen. Um ein Beiſpiel von der Verfertigung eines Geſchirres, welches der der übrigen gewöhnlichen Geſchirre ſehr ähnlich iſt, zu geben, wollen wir die eines Tellers anführen. Der Dreher nimmt die nöthige Maſſe, legt ſie auf die Scheibe **a**, Fig. 223, Taf. XXXV. und XXXVI., die er in Bewegung ſetzt, preßt ſie von beiden Seiten, ſo daß ſie einen niedrigen Kegel bildet, greift dann mit beiden Daumen in die Spitze deſſelben hinein und zieht die Maſſe ſo auseinander, daß ſie ungefähr die Form eines Tellers hat; darauf zieht er einen dünnen Draht, Fig. 224, Taf. XXXV. und XXXVI., welcher zum Anfaſſen zwei Griffe hat, zwiſchen dem Thon und der Scheibe ſo dicht, als möglich, an der Scheibe durch und nimmt nun den rohgeformten (aufgedrehten) Teller herunter. Dieſen läßt er eine Zeit lang in dem warmen Zimmer, welches gewöhnlich 20 bis 25° hat, ſtehen, wodurch der Thon Waſſer abgiebt und härter wird; er legt ihn alsdann auf eine Form von Gyps, die auf einem Unterſatze n, Fig. 225, Taf. XXXV. und XXXVI., der auf der Scheibe ſteht, feſt aufliegt. Die äußere Fläche der Gypsform entſpricht genau der inneren Fläche des Tellers, ſo daß, wenn der rohgeformte Teller auf die Gypsform gepreßt wird, er genau die Form derſelben annimmt; die äußere Fläche wird alsdann mit einem Meſſer von Meſſing d, Figur 220, Taf. XXXV. u. XXXVI., welches genau in das gehörige Verhältniß zur Gypsform geſtellt werden kann, abgedreht, indem der Dreher es langſam herunterdrückt. Die dadurch abgedrehte Maſſe fällt auf ein über die Kniee des Arbeiters ausgeſpanntes Stück Leinwand. Damit der Teller genau die richtige Dicke erhalte, iſt an dem Geſtelle, woran das Meſſer befeſtigt iſt, eine Leiſte c angebracht bis zu welcher das Meſſer heruntergelaſſen wird. Aus der Form der Meſſerſchneide erſieht man leicht, wie der untere Rand und die übrigen Theile des Tellers, deſſen Umriß durch Puncte angegeben iſt, dadurch gebildet werden. Das Meſſer d iſt mit dem Stege b, an dem es hoch und niedrig geſtellt werden kann, auf dem Dreh-

tiſche befeſtigt, wie Fig. 220 zeigt. Für Geſchirre, welche beſtimmte Höhe haben ſollen, hat der Dreher Stellmaaße, welche er neben die Scheibe ſtellt. Um die Geſchirre aus freier Hand abzudrehen, bedient er ſich gewöhnlich nur zweier, in einen rechten Winkel gebogener Meſſer, wovon das Ende des einen, Fig. 226, rund, und das des anderen, Fig. 227, Taf. **XXXV.** u. **XXXVI.**, gerade iſt. Bei vielen Geſchirren geſtattet es die Form, daß ſie, nachdem ſie zuerſt auf der Töpferſcheibe gedreht ſind, auf ein Futter einer gewöhnlichen horizontalen Drehbank aufgeſchoben und abgedreht werden. — Kleine, ovale Geſchirre werden auf der Scheibe, größere jedoch auf einem feſtſtehenden Tiſche vermittelſt Gypsformen verfertigt. Je nachdem ihre Form es nöthig macht, werden ſie in oder über der Gypsform geformt. Von den Beiwerken, nämlich von den Henkeln, Schnauzen, Ausgüſſen und Verzierungen, macht man zuerſt eine Form in Wachs oder Thon; über dieſe gießt man eine Gypsform, in dieſe wieder eine Gypsform und über dieſe die Formen, welche man zum Formen der Maſſe anwendet. Einige Gegenſtände werden auch gepreßt. Um ſolche Geſchirre mit den gepreßten Gegenſtänden zu verbinden, macht man an den Stellen, wo die Verbindung ſtattfinden ſoll, Einſchnitte, benetzt dieſe mit Schlicker (mit dünn angeriebener Porzellanmaſſe) und drückt ſie aneinander; die Berührungsſtellen werden ſorgfältig verputzt. — Die geformten Geſchirre werden darauf, wenn ſie lufttrocken geworden ſind, zuerſt gelinde erhitzt, dann mit einer Glaſur überzogen und ſtark gebrannt; in einigen Fällen, z. B., bei Büſten, werden ſie ohne Glaſur gahr gebrannt. Der Porzellanofen, worin dieſes geſchieht und von welchem Fig. 228 einen ſenkrechten, Fig. 229, Taf. **XXXV.** u. **XXXVI.**, einen horizontalen Durchſchnitt nach u u, Fig. 228, darſtellt, beſteht gewöhnlich aus drei, zuweilen aber nur aus zwei Etagen, welche durch ein Flammenfeuer erhitzt werden. Die Höhe der unteren Etage beträgt 6 Fuß; darnach kann man aus der Abbildung die übrigen Verhältniſſe leicht entnehmen. Ein ſolcher Ofen hat fünf Feuerungen, aus welchen durch die Canäle o die Flamme in die Etagen tritt. In dem erſten Gewölbe iſt in der Mitte ein Loch l und zwiſchen jeder Feuerungsöffnung ein Loch m angebracht. Die Löcher o und p in dem zweiten Gewölbe ſtehen gerade über den Löchern des unteren Gewölbes; in dem dritten Gewölbe iſt die Oeffnung des Schornſteines. Bei jedem Brande wird, wenn der Ofen mit Geſchirr angefüllt iſt, zuerſt mit einem ſchwachen Feuer angefangen, indem man in den Raum h das Brennmaterial wirft. Die Hitze wird 6 bis 8 Stunden allmälig geſteigert; der Raum h füllt ſich dabei mit glühenden Kohlen, und durch den ganzen Ofen findet ein ſtarker Zug ſtatt. Dann legt man auf die vorſpringenden Steine b Holzſcheite, welche ſo zerſägt ſind, daß ſie gerade darauf paſſen, und nun findet das Verbrennen ſo ſtatt, daß von oben die Luft eintritt

und dann, durch das Brennmaterial hindurch, durch den Ofen geht. Es wird auf dieſe Weiſe ſtets der untere Theil des Holzes verzehrt, und die heiße Luft tritt aus den glühenden Kohlen gleich in den Ofen, ſtatt daß bei der Anlage von anderen Feuerungen ſie zuletzt durch das kalte Brennmaterial geht, welches man von Zeit zu Zeit aufſchüttet, und dadurch erkaltet wird. Sammeln ſich zu viel Kohlen an, ſo kann man ſie, indem man einen Stein, welcher die Oeffnung s verſchließt, wegnimmt, verbrennen. Auch kann man die Steine, welche die Oeffnung e verſchließen, wegnehmen und ſo ganz unten in den Raum h Luft leiten. Das ſtarke Brennen dauert 17 bis 18 Stunden; man verſchließt alsdann den Ofen und läßt ihn erkalten, wozu 3 bis 4 Tage nothwendig ſind. Holz, welches eine gute Flamme giebt, iſt beſonders dazu tauglich; auch kann man, mittelſt einer geringen Aenderung der Feuerungen, mit Steinkohlen, welche eine gute Flamme geben, feuern. Das Geſchirr wird in thönernen Einſätzen — Kapſeln — in dem Ofen gebrannt. Dieſe Kapſeln werden aus einem Gemenge von feuerfeſtem Thon (z. B., aus der Braunkohlenformation in der Nähe von Halle) und von zwiſchen eiſernen Walzen feingemahlenen Kapſelſcherben (Charmotte) auf der Töpferſcheibe verfertigt. Die Form derſelben richtet ſich nach der Form und Anzahl der Geſchirre, welche man einſetzen will. Sie werden in der oberſten Etage gebrannt. Das lufttrockene Geſchirr wird in der zweiten Etage in Kapſeln, in welche man mehrere Gegenſtände übereinander ſtellen kann, ſchwach gebrannt (verglüht); es verliert dadurch ſein Waſſer, erhält einen gewiſſen Grad von Feſtigkeit, und die Maſſe verliert ihre Plaſticität. Sie zieht ſich dabei nur höchſt unbedeutend zuſammen, ſo daß man eine poröſe Maſſe erhält, welche ſich nicht im Waſſer aufweicht, dagegen Waſſer ſtark anzieht. Dieſe Eigenſchaft benutzt man, um ſie mit einer gleichmäßigen Schicht eines Gemenges zu überziehen, welches man Glaſur nennt, und das die Zuſammenſetzung des Glaſes hat. Zur Glaſur nimmt man in Paris Feldſpath, mit etwas Quarz gemengt, in Berlin ein Gemenge von Porzellanſcherben, Gyps, Kieſelerde und etwas Porzellanerde; dieſe Subſtanzen werden in Mühlen, wie die in Figur 218 und 219 abgebildeten, auf's Feinſte gemahlen und mit Waſſer ſo angerührt, daß ſie ſich darin ſuspendirt erhalten. Taucht man ein verglühtes Geſchirr in dieſe Flüſſigkeit, ſo ſaugt es eine gewiſſe Menge Waſſer ein, und die Glaſurmaſſe, welche darin ſuspendirt war, ſetzt ſich auf der Oberfläche des Geſchirres ab. Die Stellen, wo man das Geſchirr mit der Hand angefaßt hat, überzieht man mittelſt eines Pinſels mit der Glaſurmaſſe. Iſt das Geſchirr trocken geworden, ſo wird es in Kapſeln geſtellt. Da bei'm Brennen die Glaſur ſchmilzt, ſo muß man das Glaſurgemenge, wo es mit den Kapſeln in Berührung kommt, wegnehmen. Jedes Stück erhält entweder ſeine eigene Kapſel, z. B., die Teller, oder man

ſetzt mehrere Stücke nebeneinander in dieſelbe Kapſel, z. B., Taſſen (Fig. 230, XXXV. und XXXVI.). Da die Porzellanmaſſe bei'm Brennen weich wird, ſo iſt es nothwendig, ſie ſo viel, als möglich, zu unterſtützen. Man ſtellt ſie daher auf eigene Platten (Pumpſe). Die Stellen, wo ſie aufſtehen, beſtreut man mit etwas Sand. Die gefüllten Kapſeln werden im Ofen in Stößen übereinander geſtellt, bis an das Gewölbe. Auf den Raum, welchen man zwiſchen den Kapſelſtößen läßt, muß man beſonders Rückſicht nehmen, weil davon der Zug im Ofen und folglich auch die gleichmäßige Erwärmung der Stöße abhängt. Die Kapſelſtöße werden miteinander durch Zwiſchenſtücke verbunden, damit ſie ihre Stellung gegeneinander nicht verändern können. Das Einſetzen und das Herausnehmen der Kapſeln geſchieht durch die Oeffnungen i, welche während des Brennens zugemauert ſind. Im Ofen ſind rund herum kleine Löcher angebracht, welche theils mit Glasplatten verſchloſſen ſind, um das Feuer zu beobachten, theils dazu dienen, um von Zeit zu Zeit kleine Probeſtücke aus einer Kapſel, die an der der Ofenwand zugekehrten Seite offen iſt, herauszunehmen, wonach man den Gang des Ofens beurtheilt. Porzellan wird ſowohl über als unter der Glaſur bemalt und bedruckt (ſ. weiter unten bei'm engliſchen Steingut); zu letzterem Behufe hat man zeither bloß Chromoxyd, Uranoxyd und Kobaltoxyd als Pigmente wegen ihrer Feuerbeſtändigkeit anwenden können. Dieſe Art Malerei iſt, da das beſondere Einbrennen in der Muffel erſpart wird, natürlich wohlfeiler, als auf der Glaſur, aber auch nur auf wenige Farben beſchränkt. — Was die zum Porzellanmalen nöthigen Farben betrifft, ſo vergleiche man das bei dem Glas Geſagte, welches auch für die Porzellanmalerei im Allgemeinen gilt. Das am häufigſten angewendete Flußmittel iſt Bleiglas, ein höchſt baſiſch-kieſelſaures Bleioxyd; bei gewiſſen Metallfarben ſetzt man noch etwas Borax hinzu. Die Miſchung des Flußmittels muß ſo ſeyn, daß das dadurch geſchmolzene Glas einen ſchnellen Temperaturwechſel eben ſo gut erträgt, als das Porzellan, und nicht riſſig wird; ein zu großer Zuſatz von Flüſſen macht die Porzellanfarben matt. Sämmtliche Flüſſe müſſen den Farben gleiche Schmelzbarkeit ertheilen, ſo daß ſie bei'm Einbrennen alle gleichzeitig in Fluß kommen. Die gebräuchlichſten Farben ſind: Goldpurpur; man miſcht ihn mit Fluß und malt mit dem Gemiſch, ohne vorher den Farbeſtoff mit dem Fluſſe zuſammenzuſchmelzen. Er giebt ein ſchönes Purpurroth, erfordert aber ſorgfältige Beobachtung der Hitze bei'm Einbrennen, wenn die Farbe nicht verlieren ſoll. Ein Zuſatz von Silber macht eine roſenrothe Tinte; durch Zuſatz von Kobaltoxyd erhält man Violett. Die rothen Farben werden im Glattbrennofen gänzlich verflüchtigt. — Eiſenoxyd giebt auch eine rothe Farbe, welche zwiſchen Ziegelroth und Granatroth mitteninne ſteht; man vermiſcht das Eiſenoxyd mit Kieſel-

erde, Borax und Bleiglas; vermiſcht man Eiſenoxyd und Eiſenoxydul, ſo erhält man, nach Maaßgabe der Miſchung, verſchiedene braunrothe Nüancen, kaſtanienbraun u. ſ. w. — Fleiſchroth, aus Thonerde und Eiſenoxyd. Braune Farbentöne werden aus Eiſen- und Manganoxyd zuſammengemiſcht, welche man mit dem Fluſſe vorher ſchmelzt. — Spießglanzige Säure giebt, mit Bleiglas vermiſcht, gelb (Neapelgelb); mitunter ſetzt man auch noch Zinnoxyd hinzu; ein Zuſatz von etwas Eiſenoxyd macht eine Safranfarbe, dann ſchmelzt man aber das Ganze vorher zuſammen. — Uranoxyd mit Bleioxyd giebt eine ſtrohgelbe Farbe. — Kobaltoxyd giebt blau; ein Zuſatz von Zinn und Zinnoxyd giebt die helleren Farbentöne. Kobaltoxyd fängt an, in großer Hitze ſich zu verflüchtigen, weshalb man im Glattbrennofen in einer Kapſel nicht blau bemalte und weiße Geſchirre einſetzen darf, es wird ſonſt die weiße Glaſur einen bläulichen Stich annehmen. — Kupferoxyd (und zwar das ſchnell niedergefallene durch Niederſchlag eines Kupferoxydſalzes mittelſt Kali) giebt ein dunkeles Grün, welches im Gutofen ſich verflüchtigt, wogegen Chromoxyd die heftige Hitze verträgt. — Uranoxyd giebt unter der Glaſur in hoher Hitze, wobei es zum Oxydul desoxydirt wird, ein feines Schwarz. Schwarz ſetzt man gewöhnlich aus Eiſenoxydul, Mangan- und Kobaltoxyd künſtlich zuſammen; in Frankreich pflegt man, ſtatt Eiſenoxydul, Kupferoxyd zu nehmen; letzteres iſt jedoch nicht feuerbeſtändig und durch Desoxydation leicht veränderlich; ſetzt man viel Fluß zu, ſo wird die Farbe grau. — Die Vorſchriften zur Darſtellung von Kupferfarben, welche man hier und da in quantitativen Verhältniſſen angegeben findet, haben einen ſehr relativen Werth, einmal und hauptſächlich, weil die Porzellanglaſuren und Feuersgrade ſehr verſchieden ſind, und zweitens, weil dieſer Gegenſtand in den Fabriken als ein Geheimniß betrachtet wird. Die Metallfarben werden mit ihren Flüſſen auf einem Reibſteine mit Läufern feingerieben, wobei man entweder Waſſer oder Spieköl anwendet; ſie werden trocken aufbewahrt und bei'm jedesmaligen Gebrauche von neuem mit Spieköl angerieben, welchem man ein Wenig altes, dick gewordenes, oder durch's Abdampfen verdicktes Oel zuſetzt. Das Techniſche des Malens ſelbſt gehört nicht hierher und läßt ſich nicht mit kurzen Worten verſtändlich machen. — Das Einbrennen der Porzellanmalereien geſchieht, eben ſo wie das der Glasmalereien, in der Muffel. Man ſtellt die einzelnen Geſchirre eines über das andere ſo auf, daß ſie ſich nicht berühren und von den Wänden der aus feuerfeſtem Thon verfertigten Muffeln gehörig abſtehen. Man legt zwiſchen die Geſchirre verſchieden geformte, aus Porzellanmaſſe gefertigte, verglühte Unterſetzer, Brunnen, Ringe mit drei kleinen Füßen. Iſt die Muffel mit Geſchirren angefüllt, ſo wird ſie mit einer Vorſetzplatte geſchloſſen und verklebt. In derſelben iſt aber unten eine Oeffnung mit einem Rohre aus gleicher

Maſſe angebracht, um mittelſt einer Zange kleine bemalte Porzellanſcherben ziehen zu können, welche man hinter der Oeffnung aufgeſtellt hat. Geübte Augen erkennen an der Farbe der glühenden Muffel den Hitzgrad und beurtheilen danach, ob die Farben gehörig gefloſſen oder nicht. Man bringt im oberen gewölbten Theile der Muffel ein aufſteigendes Rohr an, um den Oeldämpfen, ſo wie den ſonſtigen ſich entwickelnden Luftarten, einen Ausgang zu gewähren. Das Anfeuern geſchieht mit trockenem Holze, auch mit Holzkohlen. Unter der Muffel wird auch das Gold (Platin, Silber) eingebrannt. Man trägt niedergeſchlagenes, reinſtes Gold (Platinoxyd, Silberoxyd), mit Spieköl angerieben, zugleich mit einem Flußmittel, meiſtens ($\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{20}$) Wismuthoxyd auf und erhitzt dann das Geſchirr unter der Muffel, bis der Fluß völlig gefloſſen und das Gold auf der Glaſur gehörig befeſtigt iſt. Man wendet auch Knallgold zum Vergolden und zum Goldlüſter an. Die Vergoldungen werden dann entweder polirt oder matt gelaſſen. Im erſten Falle wird mit einem Achat das Gold überall gehörig angedrückt und dann mit Blutſtein polirt. Der Arbeiter faßt das Geſchirr mit einem leinenen Tuche an, weil der Schweiß der Hände dem Glanze des Goldes nachtheilig iſt. Nicht ſelten ſollen die Goldgründe matt bleiben und nur einige Zeichnungen in denſelben glänzend hervortreten; dieſe werden dann mittelſt Blutſtein verzeichnet. Um einen gleichförmigen matten Grund zu erhalten, polirt man die Goldfläche nur leicht und bringt das Geſchirr nochmals unter die Muffel. In Berlin wird außer dem Porzellan noch eine wohlfeilere Sorte Geſchirr, unter dem Namen Sanitätsgeſchirr, Geſundheitsgeſchirr, fabricirt; die Maſſe iſt ein Gemiſch von Porzellan und $\frac{2}{3}$ feuerfeſtem Thone; ſie wird aus freier Hand aufgedreht, daher die einzelnen Geſchirre nicht ſo genau gleicher Größe und Form ſind, wie das Porzellan, aber, weil dieſe Arbeit ſchneller vollbracht werden kann, wohlfeiler. Die Glaſur iſt ganz dieſelbe. — Fritteporzellan wurde früher angefertigt, als das ächte Porzellan. Es wird aus einem weißen, feuerfeſten Thone mit einem Zuſatze von Glasfritte (kieſelſaurem Kali, kieſelſaurem Natron, oder beiden zugleich) verfertigt, welche als Flußmittel die Halbverglaſung, das Weichwerden und Zuſammenſchweißen bedingt. Die Fritte verfertigt man zu Sèvres aus 22 Theilen geſchmolzenem Salpeter, 7,2 Theilen Kochſalz, 3,6 Theilen ſpaniſcher Soda, 3,6 Theilen Alaun, 3,6 Gyps und 60 Theilen reinem Quarzſand von Fontainebleau; man läßt das Gemenge in Dickfluß kommen, zerſtößt die Fritte zu einem feinen Pulver und ſetzt zu 6 Theilen derſelben 1 Theil geſchlämmten weißen Kalkmergel von Argenteuil und 1 Theil Kreide. — Die Glaſur wird aus 28,5 Theilen feinem Sand, 9,6 Theilen Quarzpulver, 12,8 Theilen Pottaſche, 10,6 Theilen Soda und 38,5 Theilen Bleioxyd bereitet. Man ſetzt das Gemenge, in Schmelztiegel vertheilt, in den Gutofen und läßt

es fließen; darauf wird das Glas zerſtoßen, nochmals geſchmolzen und fein gepulvert. Da jedoch die Maſſe zu wenig Zähigkeit und Bildſamkeit hat, ſo ſetzt man $\frac{1}{8}$ des Gewichts der Maſſe einer Miſchung von ſchwarzer Seife und Pergamentleim (noch beſſer Tragantbſchleim ſtatt Seife) hinzu, was jedoch nicht hinlänglich iſt, um die Geſchirre auf der Scheibe aufdrehen zu können, weshalb alles in Gypsformen, die aus zwei Hälften beſtehen, geformt und gepreßt werden muß. Sind die Geſchirre ein Wenig getrocknet, ſo werden ſie abgedreht. Fritteporzellan erfordert eine geringere Hitze zum Gahrbrennen, als Feldſpathporzellan; es verzieht ſich ſehr leicht, weshalb man die Geſchirre entweder über Formen von feuerfeſtem Thone brennt, welche gleiche Schwindung mit dem Porzellan haben, oder mit Thonſtücken unterſtützt, damit die Form nicht durch's Weichwerden leide. Die Formen können nur ein Mal gebraucht werden. Der Ofen iſt derſelbe, wie bei'm ächten Porzellan; in der unteren Abtheilung wird verglüht, in der oberen glatt gebrannt, wozu geringere Hitze erforderlich iſt, als zum erſten Hartbrennen, wobei die Schwindung $\frac{1}{7}$ beträgt; der Brand dauert 75 bis 100 Stunden. Die Glaſur wird mit Waſſer und Eſſig angemengt und damit auf gewöhnliche Art glaſirt, nur mit dem Unterſchiede, daß, da das verglühte Gut nicht porös genug iſt, um Flüſſigkeit einzuſaugen, dieſe Operation nicht durch's Eintauchen verrichtet werden kann. Die glaſirten Geſchirre werden in der oberen Etage des Brennofens gebrannt, wobei kein Verziehen und Weichwerden mehr ſtattfindet. Auf die erſte Schicht der Glaſur, da ſie meiſtens ungleich ausfällt, trägt man wohl eine zweite auf. — Aus dem Geſagten geht hervor, daß die Anfertigung des Fritteporzellans ſchwieriger iſt, als die des ächten, die Maſſe theurer, das Bearbeiten umſtändlicher, viel Bruch nicht zu vermeiden. Die Maſſe iſt aber durchſcheinender, jedoch gelblich, verträgt keinen beträchtlichen Temperaturwechſel, ohne zu zerſpringen. Wegen des Bleigehaltes der Glaſur können mehrere Metalloxyde nicht aufgemalt werden. Fritteporzellan von Tournay beſteht, nach Berthier, aus: Kieſelerde 75,3, Thonerde 8,2, Kali und Natron 5,9, Kalk 10,0, Waſſer 0,6 Theile. Es wird aus Thon, Kreide und Soda gefertigt, iſt ſehr leichtflüſſig, wenig zerbrechlich, weshalb es in Reſtaurationen in Frankreich häufig gebraucht wird. In England verfertigt man unter dem Namen iron stone China eine Art Fritteporzellan, welches bei der Fabrication weniger Schwierigkeit verurſacht und der Geſundheit der Arbeiter nicht nachtheilig iſt. Ein Zuſatz von Knochenaſche als Flußmittel bedingt die Durchſcheinenheit, trägt aber auch zur Sprödigkeit bei, ſo daß es einen mäßig ſtarken Temperaturwechſel nicht aushält. Es iſt einleuchtend, daß zum Glattbrennen eines ſolchen Porzellans weniger Hitze erforderlich iſt, als zum Brennen des ächten, weshalb auch die Glaſur weit leichter ſchmelzen muß; man ſetzt daher viel Bleioxyd, Glas

und Borax zu. Die Conſtruction der Brennöfen in den Potteries bedingt durchaus nicht die Erzeugung einer hinlänglichen Hitze, um ächtes Porzellan brennen zu können. (Schubarth, Handb. der techn. Chemie, I. 513. — Mitſcherlich, Chemie, II. 1. 2. Aufl. 214. — Schumann, die Kunſt, Porzellan und Steingut anzufertigen ꝛc. Bd. 75 des Schauplatzes. Weimar 1835. — **Bastenaire-Daudenart**, l'art de fabriquer la porcelaine, 2 Tomes. Paris 1827.)

II. Das engliſche Steingut wird in der Provinz Staffordſhire aus einem Thone fabricirt, den man aus dem ſüdlichen Theile von Devonſhire und von der Inſel Purbeck bezieht. Letzterer, der feinſte, ſieht bläulich aus, wird aber durch's Brennen weiß; er iſt ſehr fett und erfordert einen beträchtlichen Zuſatz von Kieſelerde, die zur weißen Farbe beiträgt. Er enthält 24 Theile Thonerde und 76 Theile Kieſelerde und wird zu den verſchiedenſten Geſchirrſorten gebraucht, als zu der milchfarbenen Waare, zu der für den Kupferdruck, zur verglaſ'ten Waare (feinem Steinzeuge) nach Wedgwood's Erfindung, und zum Fritteporzellan. Außer dieſem bläulichen hat man auch noch einen braunen Thon aus Dorſetſhire, der ſich auch weiß brennt, aber leicht zu Sprüngen in der Glaſur Gelegenheit giebt; aus Devonſhire einen ſchwarzen, fetten, leicht berſtenden Thon, welcher, wenn nicht gehörig Kieſelſteinpulver untermiſcht iſt, bei'm Brennen Riſſe bekommt. Man gebraucht auch Kaolin, aus zerſetztem Feldſpathe des Granits von Cornwall entſtanden, welcher, durch's Pochen und Ausſchlämmen gewonnen, in Schlämmgruben geſammelt wird. Die feinſte Maſſe wird in Ballen an der Luft getrocknet und unter dem Namen China clay verſendet. Auch der in Zerſetzung begriffene Granit ſelbſt wird gebraucht und von den Arbeitern Compoſition genannt. Die verſchiedenen Thonſorten werden, ſo wie ſie aus den Gruben gefördert worden, auf eiſernen Platten getrocknet, dann in den Handel gebracht. In den Potteries verarbeitet man den Thon alſo: Man bringt denſelben auf eigene Quetſchmühlen, wo zwei durch eine ſtehende Welle bewegte Steine von $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß Durchmeſſer und 12 bis 14 Zoll Breite den Thon auf einer eiſernen Bahn, auf welcher ſie laufen, zerdrücken. Der Thon wird nun einem Siebwerke durch ein Tuch ohne Ende, welches ſich um zwei Walzen aufſteigend bewegt, und in Abſtänden von $1\frac{1}{2}$ Fuß mit ſtehenden Querleiſten verſehen iſt, zugeführt. Der feine, abgeſiebte Thon wird durch ein gleiches Tuch ohne Ende anderen Steinen zugeführt, welche ihn nochmals, aber mit einem Zuſatze von Waſſer, mahlen und fein reiben; der gröbere, nicht durch's Sieb gefallene, wird durch eine ähnliche Einrichtung dem erſten Paar Steinen wieder zugeführt, um noch einmal zerdrückt zu werden. Statt dieſer ſo eben beſchriebenen Methode, den Thon zu zerkleinern, bedient man ſich auch einer Einrichtung, welche mit der weiter unten beſchriebe-

nen Thonmaſchine übereinſtimmt, nur ſind auch an den Wänden des eiſernen Gefäßes Gegenmeſſer angebracht, um den hineingeworfenen Theil möglichſt zu zerſchneiden. Nach dieſer Vorarbeit kommt der Thon nebſt Waſſer in Fäſſer, in denen ſtehende Wellen mit horizontalen Armen, an welche ſenkrechte Stäbe befeſtigt ſind, ſich bewegen; hierdurch vermengt ſich der feinere Thon mit dem Waſſer; die Steine, Klöße, bleiben am Boden liegen. Der Thonſchlamm läuft durch eine Reihe von Sieben, denen eine ſchüttelnde Bewegung mitgetheilt wird, längs Gerinnen in die Thonbehälter. Der zur Fabrication nöthige Zuſatz von Kieſelerde wird aus Feuerſteinen beſchafft, daher auch der ältlre Name *Flintwaare*, *Feuerſteinwaare*, welche theils von Irland, theils von Graveſand kommen. Sie werden in Calciniröfen, ähnlich den Kalköfen, gebrannt, in kaltem Waſſer abgeſchreckt, unter Pochſtempeln oder Hammerwerken zerklopft und auf eigenen, den in Fig. 218 und 219 abgebildeten ähnlichen Mühlen gemahlen; letztere ſind von folgender Einrichtung: Auf einem Bodenſteine von Granit oder Quarzfels, chert oder chertz in England genannt (er kann auch aus mehreren Stücken zuſammengeſetzt ſeyn), welcher in einem cylindriſchen Gefäße liegt, wird ein Läufer, oder durch die Welle mit horizontalen, flügelartigen Armen mehrere ſchwere Steine derſelben Art bewegt, zwiſchen welchen die zerſtampften Kieſelſteine mit einem Zuſatze von Waſſer feingerieben werden. Die milchige Flüſſigkeit wird durch feine, ſeidene Siebe geleitet und alle gröberen Theile zurückgegeben. Man macht den Kieſelſchlamm, ſo wie den Thonſchlamm, von einem beſtimmten Gewichte, ſo daß, z. B., eine Weingallone des erſteren 32 Unzen, des letzteren 24 Unzen wiegt, miſcht ſodann, im ſchicklichen Verhältniſſe, beide zuſammen, nach Maaßgabe der Verſchiedenheit des Thones, durchſchnittlich $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{5}$ Kieſelſtein auf 1 Theil Thon. Dieſes Miſchen geſchieht theils mit Rührern in großen Behältern, theils durch Maſchinen in Fäſſern mit ſtehenden Flügelwellen. Hierauf wird die gemiſchte Thonmaſſe in eigenen Abdampföfen abgedampft und in einen ſteifen Teig verwandelt. Dieſe ſind 12 Fuß breit, 20 bis 30 Fuß lang, 12 bis 18 Zoll tief, der Boden aus feuerfeſten Ziegeln oder gußeiſernen Platten, unter welchen die Flammen zweier Feuerungen in hin= und hergehenden Zügen ſich verbreiten. Sobald die Maſſe die gehörige Steife hat, wird ſie ausgeſtochen und in einer Thonmaſchine mehrmals durchgearbeitet, in Ballen geformt und in einem feuchten Keller längere Zeit aufbewahrt, wodurch die Maſſe homogener wird und einen eigenen fauligen und ammoniakaliſchen Geruch verbreitet. Je länger die Maſſe liegt, deſto beſſer wird ſie; ſie ſchwindet dann gleichförmiger, indem das Waſſer, ſo ſcheint es nämlich, gleichmäßiger unter die einzelnen Beſtandtheile der Maſſe vertheilt wird. — Soll dieſelbe verarbeitet werden, ſo wird ſie noch mit den Händen durchgearbeitet, indem der Arbei-

ter eine beſtimmte Menge in zwei Theile theilt, mit Kraftanſtrengung eines auf's andere wirft und den Ballen mit Meſſingdraht in die Quere zertheilt und ſo fortfährt, um eine vollkommene Dichtung und das Austreiben von Luftblaſen zu bewirken. Das Verarbeiten geſchieht entweder auf der Scheibe, oder in Formen; auf erſterer werden alle runden, hohlen, cylindriſchen und coniſchen Gegenſtände verfertigt; dagegen ovale, flache und irreguläre in den letzteren. Die Trittſcheibe bewegt der Dreher theils ſelbſt mit dem Fuße, oder ſie wird mittelſt eines Seiles an einem Krummzapfen der Spindel gedreht, oder durch ein Schnurrad bewegt, oder durch eine von einer Elementarkraft bewegte Betriebswelle, auf welcher mehrere Riemſcheiben ſitzen, ſo wie eben ſo viele in entgegengeſetzter Richtung auf einer horizontalen Welle unter jeder Scheibe, welche durch ein coniſches Rad, das in ein gleiches der ſtehenden Scheibenſpindel eingreift, letztere dreht. Durch dieſe Einrichtung kann der Arbeiter ſich jede beliebige ſchnellere oder langſamere Bewegung erzeugen. Hat der Arbeiter die Maſſe aus dem Groben gefertigt, ſo läßt er ſie etwas trocknen und dreht ſie dann auf einer Drehbank in hölzernen Futtern mittelſt ſchneidender Werkzeuge ab. Henkel, Dillen u. ſ. w. werden in Gypsformen beſonders geformt und mittelſt aufgeweichter Thonmaſſe, **Schlicker**, angeſetzt. Die Gypsformen werden alſo gebraucht: Sollen flache Gegenſtände, wie Teller, Aſſietten u. a. m. gefertigt werden, ſo wird erſt ein Stück Thon auf einem Tiſche zu einer dünnen runden Scheibe gebildet, dieſe in die Form gedrückt, mit einer ebenen Metallplatte der Grund des Tellers geebnet, mit einer Schablone aus Meſſing der Rand geformt und mit Meſſingdraht das Ueberflüſſige am Rande abgeſchnitten. Sollen hohle Gegenſtände angefertigt werden, ſo werden die beiden Hälften, welche in zwei Formen gefertigt ſind, gegeneinander gepreßt, um ſie miteinander zu verbinden. Um Röhren zu fertigen, bedient man ſich eines eigenen Preßwerkes mit einer Schraube und einem Kernſtück in der Mitte der Oeffnung; eben ſo werden auch cannelirte Thonſtücke gefertigt, welche zerſchnitten als Henkel dienen u. ſ. w. Man gießt auch in Gypsformen verſchiedene Artikel, die binnen kurzer Zeit durch den Gyps getrocknet ſind, ſo daß man ſie herausnehmen kann. Sämmtliche gedrehte, geformte Gegenſtände werden nun in geheizten, trockenen Stuben bei 30° auf Bretern, die in hölzernen Gerüſten liegen, langſam getrocknet, bis ſie zum Brennen brauchbar ſind. Dies geſchieht, um Aſche, Rauch und Flamme von denſelben abzuhalten, in aus feuerfeſtem Thon und gebrannten, gepulverten Kapſelſcherben angefertigten Kapſeln, von verſchiedener Form und Größe. Jede Kapſel hat zwei Hälften, die aufeinander paſſen; man ſtellt in die unterſte die zu brennende trockne Waare und deckt die obere darüber, ſchichtet die Kapſeln übereinander im Ofen auf, ſo daß dadurch parallele Säulen, **Kapſelſtöße**, gebildet werden, die

von den Wänden des Ofens und von einander etwas abſtehen. — Der Steingutofen iſt in England auf Steinkohlen- und Coaks-feuer eingerichtet, ſo wie auch die Porzellanöfen; beide haben gleiche Form und weichen nur in der Weite und Höhe von einander ab. Der Ofen zum Brennen des Steingutes iſt ſtehender, hat 16 Fuß im Durchmeſſer und 7 Roſtfeuerungen ringsherum; er iſt entweder cylindriſch mit einem Gewölbe überſpannt, oder coniſch, nach oben beträchtlich verjüngt, mit einem Gewölbe, in welchem in der Mitte und ringsherum runde Rauchlöcher angebracht ſind, welche mit Stöpſeln verſchloſſen werden können; eine jede Roſtfeuerung hat ihren eigenen Rauchcanal, der an der innern Wand des Ofens aufſteigt und 3 oder 4 Fuß unter dem Gewölbe endet, damit die Rauchmaſſen und das heftige Feuer zu Anfang des Brandes die Kapſeln nicht treffe, ſondern durch die oberen Oeffnungen entweichen kann. Die Flamme wird unter der Sohle des Ofens durch zwei kreisrunde, concentriſche Feuerzüge geleitet und ſchlägt an mehreren Stellen durch Oeffnungen in den Ofen. Um denſelben iſt ein coniſcher Mantel gebaut, deſſen Durchmeſſer an der Baſis 25 bis 30 Fuß, in der oberen Oeffnung 6 bis 8 Fuß, die Höhe 40 bis 50 Fuß beträgt. Die Zahl der Kapſelſäulen beläuft ſich in dem bezeichneten Ofen auf 48 bis 60. Es werden eigene Probeſcherben von rothem Thone, wie er in Staffordſhire zu den Ziegeln gebraucht wird, eingeſetzt, um an ihnen den Gang des Ofens zu beurtheilen; ſie werden durch eigene in der Umfaſſungsmauer angebrachte Oeffnungen gezogen und mit Scherben von früheren Bränden verglichen. Um das Feuer an einzelnen Stellen des Ofens zu vermehren oder zu vermindern, werden die auf den Feuerungen liegenden Deckel gelüftet, wodurch kalte Luft hinzutreten kann, oder aufgelegt, wo die Hitze nicht ſtark genug iſt. Das Brennen dauert 40 bis 48 Stunden, während welcher Zeit 14 Tonnen Kohlen verbraucht werden. Die Hitze beträgt gemeiniglich 60° W., nach Andern 80° W. Iſt das Brennen vollendet, ſo werden alle Oeffnungen geſchloſſen, mit Lehm verſtrichen und die Kapſeln nach dem Abkühlen des Ofens herausgeſchafft. Das gebrannte Geſchirr, welches, je nach dem Maſſenverſatze, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ des Volumens durch's Brennen geſchwunden iſt, wird darauf mit einer Glaſur überzogen, welche bei'm zweiten Brennen ſchmilzt und ſich mit demſelben auf der Oberfläche innig verbindet. Es würde nämlich ohne dieſen Ueberzug die poröſe Thonmaſſe Flüſſigkeiten durchſickern laſſen, wodurch das Geſchirr unbrauchbar werden würde. Die Glaſur beſteht aus einer Miſchung von Bleiweiß (kohlenſaurem Bleioxyd), zerſetztem Granit, Kieſelſtein und Flintglas. Für die cream colour Waare beſteht die Glaſur aus 40 Theilen Bleiweiß, 36 Theilen zerſetztem Granit, 12 Theilen Kieſelſtein, 4 Theilen Flintglas; die einzelnen Ingredienzien werden vorher nicht gefrittet, ſondern bloß ſehr fein gemahlen und mit Waſſer angerührt. Zu den Kupferdruckwaa-

ren nimmt man eine farbloſe oder ſchwach bläuliche Glaſur folgender Miſchung: man frittet 27 Theile Flintglas, 6 Theile Kieſelſtein, 2 Theile Salpeter, 1 Theil Borax und ſetzt zu 12 Theilen dieſer Fritte 40 Theile Bleiweiß, 36 Theile zerſetzten Granit, 8 Theile Kieſelſtein, 6 Theile Flintglas. Für Waaren, die bemalt werden ſollen, fertigt man die Glaſur aus: 13 Theilen obiger Fritte, 60 Theilen Mennige, 40 Theilen Bleiweiß, 12 Theilen Kieſelſtein. — Das Glaſiren geſchieht alſo: man taucht die gebrannte Waare in die Flüſſigkeit, in welcher die fein gepulverten Beſtandtheile der Glaſur durch Aufrühren ſchwebend erhalten werden, ein, zieht ſie nach einigen Augenblicken heraus und ſchwenkt ſie, damit die Glaſurmaſſe ſich überall gleichförmig vertheile; an den Stellen, wo die Waare angefaßt worden, trägt man die Glaſur nachträglich auf. Die Poren des gebrannten Geſchirres ſaugen ſich voll Waſſer, wodurch die fein zertheilten Partikel der Glaſurmaſſe ſich auf den Flächen niederſchlagen und anhaften. Von den Rändern am Boden des Geſchirres wird die Glaſur ſorgfältig abgeſchabt, damit dieſelben nicht an die Kapſeln bei'm Brennen ankleben. Iſt die Glaſur aufgetrocknet, ſo werden die Geſchirre in Kapſeln gebracht; man pflegt letztere inwendig mit Salz und Pottaſche zu glaſiren, damit ſie dem Glanze der Glaſur der Geſchirre keinen Eintrag thun. Der Einbrennofen hat dieſelbe Form, iſt aber etwas kleiner, hat etwa 11 bis 11½ Fuß Durchmeſſer, 7 Feuerungen, faſt 40 Kapſelſtöße, wird weniger ſtark angeheizt, auf 50° W.; der Brand dauert nur 14 Stunden, 5 bis 6 Stunden kühlt der Ofen ab, dann werden die Geſchirre ausgetragen. Eine gute Glaſur muß durchſichtig, farblos, glänzend und hart ſeyn, muß gleiche Ausdehnbarkeit mit der Thonwaare beſitzen, damit ſie bei'm Erwärmen und Abkühlen nicht reiße und ſich nicht in viele kleine Partieen zerklüfte; auch darf ſie nicht für die Geſundheit nachtheilig ſeyn, was ſtets der Fall iſt, wenn zu viel Bleioxyd zugeſetzt wurde, welches nicht mit einer gehörigen Quantität Kieſelerde verbunden iſt. Glaſur ohne Bleioxyd, wie, z. B., aus Kieſelſtein und Pottaſche oder Soda gefertigt, zerklüftet ſich ſehr leicht und bekommt Haarriſſe aus den eben angegebenen Gründen. — Die Maſſe des Steingutes iſt feſt zuſammengeſintert, auf dem Bruch erdig, matt, ſaugt ſtark Waſſer an, iſt nicht durchſcheinend und klingt nicht, wie Porzellan. Die Fabrication des Steingutes weicht in Deutſchland und Frankreich von dem ſo eben beſchriebenen engliſchen Fabricationsbetrieb in mehreren Puncten ab. Ein Zuſatz von Kaolin, oder in Zerſetzung begriffenem Feldſpath, welche einen Ueberzug zur Porzellanmaſſe bedingen, wird nicht angewendet, wohl aber hier und da ein Zuſatz von Kreide. Um das Abtrocknen der geſchlämmten Maſſe zu beſchleunigen, bedient man ſich aus Gyps geformter und gebrannter Abtrocknungsgefäße, in welche man den dicken Schlamm füllt, und in denen er ſchnell, durch Waſ-

ſerabſorption von Seiten jener poröſen Subſtanzen, trocknet. Statt deſſen und der engliſchen Trocknenöfen, Maſſeöfen, bedient man ſich jetzt der Säcke und Preſſen, welche ſich als vorzüglich bewährt haben. Das Brennen geſchieht theils in einfachen, theils in Etageöfen, wie bei'm Porzellan, mit Holz- oder auch mit Steinkohlenfeuerung. Man hat aber auch Etageöfen, wo in jeder Etage beſondere Feuerungen angebracht ſind, wie die Figg. 228 und 229, Taf. XXXV. und XXXVI., darſtellen. Statt gewöhnlicher Kapſeln bedient man ſich, wie auch beim Fayence, der Koker (Köcher, Futterale), Kapſeln ohne Boden und Deckel. Man verfertigt dieſelben alſo: Man breitet die Thonmaſſe auf ein Tuch, welches unter einem Rahmen liegt, zu einer viereckigen Fläche mit den Händen und mittelſt hölzerner Inſtrumente aus, wickelt die Thonplatte vermittelſt des Tuches um einen hölzernen Cylinder und vereinigt die aneinander ſtoßenden Nähte. In den Kokern werden flache Geräthe, wie Teller, Schüſſeln u. ſ. w., durch dreikantige, aus Thon gefertigte, und durch drei Löcher, oder ſtatt derſelben in drei an der innern Seite der Wände angebrachte Vertiefungen in einer horizontalen Ebene hindurchgeſteckte Pinnen unterſtützt, ſo daß die Geräthe in dicht gedrängter Reihenfolge übereinander mit möglichſter Raumerſparung eingeſetzt werden können. Kleinere und größere Gegenſtände, welche nicht, wie Teller oder Schüſſeln, große Flächen einnehmen, werden auf ſcheibenförmige, aus feuerfeſtem Thone gefertigte Platten geſtellt, die gleichfalls durch Pinnen unterſtützt werden. Die Koker werden, wie die Kapſeln, übereinander in Säulen aufgeſetzt, die Löcher der Pinnen mit Thon verſtrichen, eben ſo auch die Fugen der Koker, von denen nur der oberſte und unterſte einen Boden haben. Durch dieſe Einrichtung wird bei'm Einſetzen der Geſchirre viel Raum erſpart, da Steingut durch's Brennen nicht weich, ſondern immer härter wird, ſich daher nicht verzieht, während Porzellan, da es bei'm Einbrennen der Glaſur weich wird, ſich verzieht und in allen Puncten der untern Fläche möglichſt unterſtützt werden muß. Die beträchtliche Raumerſparniß gewährt natürlich einen bedeutenden Vortheil an Brennmaterial und dadurch wohlfeilere Preiſe. Zur Glaſur wendet man Quarz, Sand, Mennige, Glas, Soda, Granit, Feldſpath an, ſucht für ſchön weiße Maſſen dieſelbe durch Salpeter zu entfärben, ſetzt auch wohl ein Wenig Kobaltoxyd hinzu, um einen Stich in's Bläuliche zu geben. Brennen ſich die Maſſen etwas gelblich, ſo ſetzt man der Glaſur etwas Zinnoxyd zu, um dieſelbe dadurch weiß und undurchſichtig zu machen, wodurch der gelbliche Stich der Maſſe bedeckt wird; dann kann die Maſſe noch ſo ſtark gefärbt ſeyn, die Oberfläche ſieht dennoch weiß aus. Man verfertigt in England und auf dem Continente ſehr viel bedrucktes Steingut, indem unter der Glaſur Zeichnungen abgedruckt werden. Es vertragen aber nur gewiſſe Pigmente die Hitze des Ofens bei'm Einbrennen der Glaſur;

mehrere würden ſich theils verflüchtigen, theils andere Farbetöne annehmen; folgende kann man aber unter der Glaſur anwenden: Kobaltoxyd zur blau bedruckten Waare, Chromoxyd zu grünen, ein Gemiſch von Eiſenoxyd und Braunſtein zu ſchwarzen Drucken, zu Roth die ſogenannte pink-colour, ein Gemiſch von Zinnoxyd, Kreide, Kieſelerde, Chromoxyd. Man verfertigt farbige Fritten, zerreibt dieſelben zum feinſten Staub und ſetzt als Flußmittel Flintglas und Kieſelſteinpulver hinzu. Um die Farbe aufzudrucken, miſcht man ſie mit zur Honigdicke eingekochtem Leinöl, reibt die erwärmte Kupfer- oder Stahlplatte mit Farbe ein, nimmt das Ueberflüſſige mit einem breiten Meſſer ab, reinigt die Platte, legt auf dieſelbe ſehr feines, ungeleimtes, mit Waſſer angefeuchtetes Seidenpapier und druckt mittelſt einer Druckerpreſſe die Farbe auf's Papier, welches auf's Geſchirr gelegt und mittelſt eines aus Flanell gefertigten Reibers aufgedrückt wird, um die Farbe auf das Biscuit aufzudrucken. Nach einiger Zeit feuchtet man das Papier an, um es abzunehmen, und bringt das Geſchirr in mäßige Hitze, um den Firniß zu zerſtören, nachher in die Glaſurflüſſigkeit, welche nun vollkommen auf dem farbigen Drucke haftet, ſo wie auf der Geſammtoberfläche der Waare. Es wird auch ein metalliſcher Lüſter auf Steingut aufgetragen, **lustre-ware**, zu welchem Behufe die Glaſur ſehr reich an Bleioxyd ſeyn muß, um den Fluß des Ueberzuges zu bewirken. Man fertigt ſie aus 60 Theilen Bleiglätte, 36 Theilen zerſetztem Granit und 15 Theilen Kieſelſtein. Für den Platinlüſter wendet man weißes Geſchirr an, für Gold- und Kupferlüſter dagegen muß der Grund dunkelfarbig ſeyn, und je nachdem die Farbe dunkler oder heller iſt, fällt auch der Lüſter verſchieden aus. Die Maſſe, welche man zu ſolchen Geſchirren verarbeitet, wird gewöhnlich aus 4 Theilen Thon, Kaolin und Kieſelſtein, und 6 Theilen Granit zuſammengeſetzt; ſie iſt braun und wird mit obiger Glaſur überzogen; auch pflegt man auf weiße Geſchirre dieſe braune Maſſe durch Beguß aufzutragen und dann zu glaſiren. — Goldlüſter wird alſo angefertigt: Man löſ't 48 Gran Gold in Königswaſſer auf, ſetzt 4½ Gran Zinn hinzu und gießt eine kleine Menge dieſer Auflöſung zu 20 Gran Schwefelbalſam, welchen man mit der Hälfte ſeines Gewichtes mit Terpentinöl verdünnt hat. Man miſcht alles wohl, ſetzt nach und nach die ganze Goldſolution hinzu und unter Umrühren noch 30 Gran Terpentinöl. Man trägt dieſe Miſchung mittelſt eines Bauſches auf das Geſchirr und brennt den metalliſchen Ueberzug unter der Muffel ein. — Platinlüſter. Man löſ't Platin in Königswaſſer auf und ſetzt die Auflöſung tropfenweiſe zu einem Gemiſche von Steinkohlentheeröl und Schwefelbalſam, beides zu gleichen Theilen. Dieſe Maſſe, aufgetragen und eingebrannt, giebt einen ſtahlgrauen Lüſter; ſoll aber der Lüſter ſilberweiß ſeyn, ſo bereitet man ſich durch Niederſchlagung von Platinauflöſung mittelſt kohlenſauren Ammoniaks

einen Niederſchlag, welchen man ausſüßt, trocknet und, mit jenem Firniſſe vermiſcht, mittelſt einer weichen Bürſte aufträgt und dann einbrennt; man wiederholt das Verfahren mehrmals und reibt ſodann die Oberfläche mit Baumwolle, wodurch ein Silberglanz ſich zeigt. — *Eiſenlüſter* wird mittelſt Eiſenchlorür und obiger Miſchung gegeben. — Eine ſchwarze Glaſur wird zu Nottingham aus 21 Theilen Bleiweiß, 5 Theilen Kieſel- und 3 Theilen Braunſtein angefertigt; auch kann man durch Cementiren mit Knochenkohle eine ſchwarze Farbe bewirken, welche aber leicht ungleich ausfällt. Man pflegt in England auch Steingutgeſchirre mit verſchiedenartigen Verzierungen zu fabriciren; man preßt durch eine Molette auf einer Drehbank die Umriſſe der Figuren in die Oberfläche des Geſchirres und füllt dieſelben mit farbigem Thonſchlicker durch Beguß, mittelſt einer Begußkanne, aus; iſt alles gehörig trocken, ſo dreht man das Geſchirr ab. Auch marmorirte Begüſſe werden auf ähnliche Art gefertigt, indem zwei- oder dreierlei Begüſſe in beſonderen Abtheilungen des Gefäßes ſich befinden und gleichzeitig ausfließen. Will man die ganze Oberfläche mit Beguß überziehen, ſo taucht man die Gefäße vorſichtig ein, oder gießt den Beguß über; ſoll die innere Fläche damit bedeckt werden, ſo gießt man den Beguß hinein. Begüſſe beſtehen aus Thonmaſſen, welche theils von Natur gefärbt ſind, wie geſchlämmter Ocker, oder durch Zuſatz einer durch Metalloxyd gefärbten Fritte beſtimmte Farben erhalten. (*Schubarth*, I. S. 494. — *Frick*, die Kunſt, weißes Steingut anzufertigen, Bd. 56 des Schauplatzes. Ilmenau 1832.)

III. *Das Fayence.* Man verſteht unter Fayence irdene Waaren, welche theils aus farbigem, theils auch aus ziemlich weißem Thon, Töpferthon und Thonmergel gefertigt ſind und eine undurchſichtige, ſowohl weißes Zinnoxyd haltende, als auch farbige Glaſur haben; es grenzt einerſeits an das engliſche Steingut, von welchem es ſich aber durch (die undurchſichtige Glaſur, welche eine Kruſte auf der Thonmaſſe bildet) den kalkreichen, folglich ſchmelzbaren Thon unterſcheidet, anderentheils iſt es, namentlich das ordinäre Fayence, von ſich roth brennendem Thon, der gemeinen Töpferwaare, beſonders den Ofenkacheln, nahe verwandt. Eine genaue Begrenzung der Bedeutung des Wortes Fayence iſt daher unmöglich. Die Franzoſen verſtehen unter Fayence ſowohl das engliſche Steingut, als auch das gemeine Fayence; ſie unterſcheiden **Faïence anglaise, F. fine, F. terre de pipes** und **Faïence commune (blanche et brune)**. In Deutſchland gebraucht man das Wort Fayence gleichbedeutend mit Steingut, von welchem es ſich jedoch, wie ſchon erwähnt, unterſcheidet. Man fabricirt jetzt hauptſächlich zweierlei Sorten Fayence, nämlich weißes und, weniger bei uns, als in Frankreich, braunes, aus Thon und Kalkmergel, Sand. Dieſe werden geſchlämmt, mit Sand, ſtatt mit Kieſelſteinpulver, vermengt

und die geſchlämmte Maſſe in Thonbehältern an der Luft abgetrocknet. Das Brennen geſchieht in einfachen oder in Etageöfen, gewöhnlich ſtehenden. Brennt man in einfachen, ſo ſetzt man gleichzeitig die lufttrockene Waare und das glaſirte Geſchirr, letzteres in Kokern, ein, dieſes zunächſt der Sohle des Ofens, jene aber höher hinauf, wo die Hitze geringer iſt, 17° W. Denn wenn die Waare vor der Glaſur zu ſtark gebrannt wird, nimmt ſie, wie Porzellan, die Glaſur ſchwer an; zum Einbrennen der Glaſur muß aber die Hitze beträchtlich ſtärker ſeyn, 27° W. Bei Etageöfen brennt man die Glaſur im untern Ofen ein. — Die weiße Glaſur wird aus Blei- und Zinnoxyd, Sand und fixen Alkalien oder Kochſalz bereitet; das Zinnoxyd, als unſchmelzbarer Körper, macht die Glaſur undurchſichtig und weiß. Man ſchmelzt 100 Theile Blei mit 22 Theilen Zinn (Andere nehmen 25, ja 30), in einem eigenen Reverberirofen, zuſammen, läßt über die Oberfläche des Metalles Luft ſtrömen, wodurch ſich dieſes in Oxyd von aſchgrauer Farbe verwandelt; von Zeit zu Zeit zieht man die Oxyddecke mit Kratzen ab, bis alles Metall verbrannt iſt. Dann wird das Oxyd noch auf einige Zeit, unter fleißigem Wenden, der Hitze und dem Zutritte der Luft auf der Sohle des Ofens ausgeſetzt. Das Product wiegt gegen 10 Procent mehr, als die Metalle; es darf kein unverändertes Metall mehr enthalten. Einige Miſchungen zu weißem Email: 100 Theile Blei- und Zinnoxyd (von 100 : 22), 100 Theile Sand, 18 Theile Kochſalz, 5 Theile Mennige; oder 100 Theile Blei- und Zinnoxyd, 100 Theile Sand, 6 Theile Kochſalz, 6 Theile Soda. Der Sand muß etwas Kalk- und Thonerde enthalten; in Frankreich wird der Sand von Déſiſe bei Nevers angewendet, in Berlin der von den Müchelsbergen; iſt derſelbe ganz reiner Quarzſand, ſo muß etwas mehr Schmelzmittel hinzugefügt werden. In Berlin wendet man weißes Glas zur Emailbereitung an. Die Materialien werden, innig gemengt, durch feine Siebe geſchlagen, wobei, wegen des Bleiſtaubes, der auf die Geſundheit nachtheilig wirkt, Vorſicht nöthig iſt. Man bringt die Maſſe theils in Schmelzhäfen, theils in mit Sand ausgeſtreute Gruben in den Feuerraum unter dem Ofen, wo dieſelbe während des Brandes bei 50° W. ſchmilzt; iſt das Feuer ausgegangen, der Ofen erkaltet, ſo nimmt man die gefloſſene Maſſe heraus, ſchlägt den angefritteten Sand ab und mahlt die weiße undurchſichtige Glaſur auf eigenen Mühlen, deren Einrichtung gleich den oben beſchriebenen iſt (ſ. Fig. 218 und 219 auf Taf. XXXV. und XXXVI.). Man bedient ſich auch zur Emailbereitung beſonderer Oefen, nach Art der Glasöfen, in denen man die Häfen (Kochtöpfe) aufſtellt. Um das Feuer um die Häfen herumzuleiten, ſind hinter jedem Hafen Züge in der Umfaſſungsmauer des Ofens angebracht, die mit dem Feuerloch in der Mitte der Kuppel in einen Schornſtein einmünden. Die Zeit, während welcher das Email fertig gekocht, beträgt 12 Stunden, wenn der Ofen im Gange

iſt. Die gekochte Maſſe wird ausgeſchöpft, in kaltem Waſſer abgeſchreckt, gemahlen u. ſ. w. Zu der braunen oder ſchwarzbraunen Glaſur gebraucht man kein Zinnoxyd, ſondern, z. B., 100 Theile Mennige, 86 Theile Ziegelmehl, 12 Theile Braunſtein; die Materialien werden miteinander vermahlen und nicht vorher gefrittet. Grünes Email beſteht aus weißem und Kupferoxyd, welches man zu den Ingredienzien der erſteren zuſetzt und beide zuſammenfrittet; blaues Email iſt ein Gemenge von weißem und Smalte, welches man zuſammenmahlt; gelbes Email erlangt man mittelſt Antimonium diaphoreticum, welches man mit Bleiglätte und $\frac{1}{8}$ Salmiak ($\frac{1}{8}$ Alaun) innig mengt und in dem Feuerraume, in eine Kapſel eingeſchloſſen, einſetzt. Man erhält dadurch eine ſchöne gelbe Subſtanz, Neapelgelb, welches mit weißem Email zuſammengemiſcht wird. Violettes Email mittelſt Braunſtein, den man in kleinen Portionen mit einem Zuſatze von Salpeter dem weißen Email zuſetzt und es zuſammenfrittet. Das Glaſiren geſchieht, wie bei'm Steingut beſchrieben worden, durch's Eintauchen; auf die gehörige Dicke des Ueberzuges kommt viel an, denn da die Maſſe durch's Brennen mehr oder minder röthlich wird, ſo muß die weiße, undurchſichtige Glaſur eine gewiſſe Dicke haben, um das Laſiren des röthlichen Grundes ganz zu beſeitigen ($\frac{1}{2}$ Linie Dicke); für braune und andere dunkelfarbige Glaſuren kann ſie $\frac{1}{4}$ Linie höchſtens betragen, und dennoch iſt das Durchſcheinen gehoben. Sind die Waaren trocken, ſo werden ſie, in Kokern auf bekannte Art eingeſchloſſen, einer mäßigen Hitze ausgeſetzt, um die Glaſur in Fluß zu ſetzen; iſt dieſelbe zu groß, ſo können die Geſchirre weich werden, zuſammenſinken und das Email wird blaſig; (welchen Einfluß zu große Hitze auf das Biscuit hat, iſt bereits weiter oben angegeben worden). Die Dauer des Brennens iſt etwa 18 bis 20 Stunden. Ein Uebelſtand bei allen undurchſichtigen Fayenceglaſuren iſt, daß ſie leicht Haarriſſe bekommen, ſelbſt berſten, wenn die Maſſe kalkreich iſt, und abblättern. (Hinſichtlich des Bemalens vergleiche man das bei'm Steingut und Porzellan Geſagte). Man bedient ſich bei der Rohmalerei des Kobaltoxydes oder der Smalte zu Blau; des Hammerſchlages, Kupferoxydes und Braunſteines, zu gleichen Theilen, zu Schwarz; des calcinirten Ockers und der Siener Erde zu Braun; des Neapelgelbes, des Manganoxydes zu Violett; des Kolkothars, mit gebranntem Alaun vermiſcht, zu Roth; des Chromoxydes zu Grün (Kupferoxyd iſt nicht gut anwendbar, da es flüchtig iſt). Alle dieſe Farben werden ohne beſonders zugeſetzte Flußmittel aufgetragen und ſchmelzen mit der Glaſur ein. Die Farben, welche auf die Glaſur gemalt werden, bekommen einen Zuſatz von Flußmitteln (Borax, Salpeter, Kreide, Sand, Bleiglätte), um bei einer ſehr niederen Temperatur zu ſchmelzen. (**Schubarth**, I. 503.)

IV. **Das Töpferzeug.** Man unterſcheidet **Weißtöpferei** (Küchen=Geſchirr), **Brauntöpferei** (Bunzlauer, Waldenburger

Geſchirr). Zur Anfertigung der verſchiedenen Töpferwaaren dienen ſehr verſchiedene Thonarten; für die Weißtöpferei der gemeine Töpferthon, welcher kohlenſauren Kalk und Eiſenoxyd enthält, für die Brauntöpferei ein ziemlich feuerbeſtändiger Thon. Derſelbe wird theils geſchlämmt, theils ungeſchlämmt verarbeitet, je nach der Waare, die man daraus verfertigen will, und nach der Beſchaffenheit des Thones. Oft verarbeitet man gemiſchte Thonarten, indem der eine zu fett, der andere zu mager iſt, durch's Vermengen aber das rechte Verhältniß erlangt wird. Der Thon wird eingeſumpft, durchgeſtochen, auf Haufen geſchlagen, mit der Thonſchneide herabgeſchnitten, durchgetreten, in Ballen geſtoßen. Vor dem Verarbeiten wird er noch auf der Bank mit den Händen gut durchgearbeitet (geglichen), oder mit einem Streichholze heruntergeſtrichen, damit alle Steine, Knoten und Luftblaſen herauskommen. Das Aufdrehen geſchieht theils aus freier Hand, theils mit einer Schablone (Leere), auf der gewöhnlichen mit dem Fuße bewegten Drehſcheibe. Iſt die Waare lufttrocken, ſo wird ſie, wenn ſie für den Küchengebrauch beſtimmt iſt, theils gleich glaſirt, theils erſt ein Mal gebrannt, ehe die Glaſur darauf gebracht wird, je nachdem es die Qualität des Thones und der zu fertigenden Waare mit ſich bringt. Sollen die Geſchirre weiße Glaſur bekommen, ſo begießt man ſie vor dem Glaſiren noch mit weißem Thon, wenn nicht, wie bei Ofenkacheln es der Fall iſt, die röthliche Farbe des Thons durch die undurchſichtige Zinnglaſur des Emails gedeckt wird. Die gemeine Töpferglaſur iſt ein leichtflüſſiges Bleiglas, welches bei mäßiger Hitze ſchmilzt und ſich mit der Oberfläche der Geſchirre verbindet. Man bedient ſich hierzu der Bleiglätte (Bleioxyd), oder auch des Bleiglanzes (Schwefelblei, Glaſurerz, Alquifoux). Dieſe bleiiſchen Materialien werden auf eigenen Glaſurmühlen mit Waſſer fein gemahlen, mit einer gewiſſen Menge Sand und Thon, Kreide, Verſatzlehm, innig vermengt; für weiße Glaſuren wendet man geſchlämmten weißen Sand an und bereitet dann eine Fritte, die mit Waſſer fein gemahlen wird. Man taucht die Geſchirre theils in die Glaſurmaſſe ein, theils begießt oder beſpült man auch bloß eine Fläche, trägt auch wohl mit dem Pinſel die Glaſur auf. Seltener wird die lufttrockene Waare vor dem Auftragen der Glaſur halb gebrannt, wie, z. B., Ofenkacheln u. a. m., wodurch ſie theils weniger porös in die Glaſur gelangen, alſo weniger Waſſer anziehen, ſich daher nicht ſo dick mit Glaſurmaſſe bedecken, theils kann man nach dieſem Verfahren geborſtene Geſchirre ſchon vor dem Glaſiren ausſchießen, die ſonſt glaſirt verworfen werden müſſen. Es erfordert jedoch eine ſolche Behandlung mehr Brennmaterial und größere, geräumigere Oefen. Wo man ſie in Anwendung bringt, ſetzt man ſowohl glaſirtes, als unglaſirtes Geſchirr gleichzeitig in den Ofen ein, wodurch beide Zwecke zugleich erreicht werden. Bei'm Brennen ſchmilzt die Glaſur, das Bleioxyd der

Glätte, oder das durch Oxydation des Bleiglanzes erzeugte Oxyd (ſchwefligſaures Gas) entweicht, verbindet ſich mit der Kieſel= (und Thon=) erde des Thons und bedeckt die Oberfläche mit einem durchſichtigen, blaßgelblichen Glaſe. Je mehr Bleiglätte von dem Töpfer angewendet wird, deſto leichter ſchmilzt die Glaſur, deſto geringere Hitze iſt im Ofen, deſto weniger Holz erforderlich; ſetzt aber derſelbe weniger Glätte zum Verſatzlehme, ſo fließt die Glaſur weniger leicht, erfordert eine größere Hitze, alſo mehr Brennmaterial. 4 Theile Lehm und 7 Theile Glätte bilden ein ſchickliches Verhältniß, eben ſo 3 : 5. Soll die Glaſur eine andere Farbe erhalten, z. B., braun erſcheinen, ſo ſetzt man Hammerſchlag hinzu, grün Kupfer= (aſche) oxyd, ſchwarz Braunſtein, dunkelgelb Antimonium diaphoreticum oder rohes Schwefelſpießglanz, Eiſenoxyd, blau Zaffer, weiß einen Zuſatz von Zinnoxyd; auch werden dieſe Farben roh auf die noch nicht eingebrannte Glaſur aufgetragen, indem man aus jenen mittelſt Bleiglätte und etwas Thon eine leichtflüſſige Fritte zuſammenſetzt, welche gepulvert und mit Waſſer angemengt aufgetragen wird. Iſt die Glaſurmaſſe in einem richtigen Verhältniſſe gemiſcht, welches nur für eine beſtimmte Art von Töpferthon paſſen kann und für jede andere modificirt werden muß, ſo bleibt nach dem Brennen kein loſes Bleioxyd übrig, alles iſt gehörig mit Kieſelſäure verbunden, verglaſ't und in den gewöhnlichen ſchwächeren Säuren ſo gut als unauflöslich. Hat dagegen der Töpfer eine größere Menge Bleioxyd angewendet, ſo kann der Fall ſtattfinden, daß ſich eine Portion Bleioxyd mit der Kieſelſäure nicht gehörig verbunden hat und daher von den in Küchen gebrauchten Pflanzenſäuren aufgelöſ't werden kann. Man hat die Töpferglaſur als der Geſundheit nachtheilig erklärt und ihre gänzliche Verwerfung gewünſcht. Daß man in dieſer Beziehung manches mit zu grellen Farben geſchildert hat, iſt unläugbar, eben ſo wünſchenswerth iſt es aber auch, eine bleifreie Glaſur, welche alle Bedingungen erfüllt, denen die Bleiglaſur zeither genügte, zu ermitteln und ſtatt der erſtern in allgemeinen Gebrauch zu ziehen; allein eine ſolche ſcheint noch nicht gefunden zu ſeyn. Theils ſind manche der vorgeſchlagenen bleifreien Töpferglaſuren zu ſtrengflüſſig, ſo daß entweder die gewöhnlichen Töpferöfen einen hierzu erforderlichen Hitzegrad nicht hervorbringen, oder die Thonmaſſen weich werden und ſelbſt früher ſchmelzen würden, als die Glaſur, oder ſo hart und dicht, daß die Geſchirre, zu wenig porös, über Feuer zerſpringen würden; theils bekommen die bleifreien Glaſuren Riſſe, eine Folge davon, daß die Ausdehnbarkeit und Zuſammenziehung des Thones nicht gleich iſt mit der der Glaſur, wodurch auch Abblätterungen entſtehen; theils ſind ſie auch mit mehr Umſtänden, beſſern und koſtſpieligern Einrichtungen verknüpft, oder erfordern mehr Kenntniſſe, als von einem gewöhnlichen Landtöpfer erwartet werden können; theils — und dies iſt ein wichtiger

Punct — waren ſie beträchtlich theurer, als die gewöhnliche Glaſur; nicht ſelten ertheilten ſie auch den Speiſen und Getränken einen unangenehmen Geruch. Der gewöhnliche Töpferofen iſt länglich-viereckig, von verſchiedener Größe, mit einem Tonnengewölbe überſpannt; an der einen ſchmalen Vorderwand ſind drei Schürlöcher, von denen das mittelſte das größte iſt; vor der Hinterwand iſt auf das Gewölbe ein Schornſtein aufgeſetzt, in der Hinterwand das Kriechloch. Hinter der Vorderwand wird aus Ziegelſteinen eine Scheidewand, Ständer, angebracht, welche die Feuerkammer von dem eigentlichen Ofenraume ſcheidet. In dem Ständer werden größere Oeffnungen, den Schürlöchern entſprechend, ausgeſpart, und kleinere, indem man zwiſchen je zwei Ziegeln Zwiſchenräume läßt. Man ſetzt auch aus Ziegeln den Schürlöchern entſprechende Canäle durch die Länge des Ofens, die man Schürgänge nennt, in welche während des Brandes Holz durch die Schürlöcher eingeſchoben wird. Man füllt nun den Ofen von vorn nach hinten mit Geſchirr an, ſetzt in die Töpfe auf kleine Dreifüße kleinere Geſchirre und deckt dann mit Thonplatten dieſelben zu, ſtellt darauf wieder andere Geſchirre u. ſ. w., bis der Ofen bis an's Gewölbe gefüllt iſt. Schüſſeln, Näpfe u. ſ. w. werden zu oberſt aufgeſtellt, und zwar auf die Kante, und mit ihnen der Ofen verlegt. Das Geſchirr, welches die ſtärkſte Hitze verträgt, wird zunächſt dem Ständer geſchichtet und umgekehrt. Das Feuer wird zuerſt im mittelſten Schürloch angemacht und ziemlich lange in demſelben allein unterhalten, dann werden auch die Seitenlöcher aufgebrochen, eingeſchürt und das Feuer allmälig weiter in den Schürgängen hintergeſtoßen. Das Brennen dauert ungefähr 26 bis 30 Stunden, dann wird der Ofen zugeſchmiert, worauf er allmälig abkühlt. Daß bei ſolcher Conſtruction des Ofens das Brennmaterial verſchwendet wird, leuchtet ein; unſere Töpfer müßten ſich endlich zu beſſeren Conſtructionen bequemen. Die Maſſe des Töpferzeuges iſt auf dem Bruch erdig, gelblichweiß, porös, verträgt Temperatur-Abwechſelungen, ohne zu zerſpringen, ſchmilzt bei höheren Hitzegraden durch den Gehalt an Kalk und Eiſenoxyd. Die Glaſur muß gut eingebrannt ſeyn, keine Riſſe bekommen, noch weniger abblättern, ſie darf keinen Ueberſchuß an Bleioxyd enthalten, welches dadurch erkannt wird, daß man Eſſig in dem Geſchirre kocht, darauf denſelben auf einen Gehalt an Bleioxyd mittelſt Schwefelwaſſerſtoffgas, oder hydrothionſaurem Schwefelammonium prüft, wodurch ein ſchwarzer, durch chromſaures Kali ein gelber Niederſchlag entſteht. Es iſt überhaupt gut, jeden neuen Topf einer Vorbehandlung mit Eſſig oder Kochſalz zu unterwerfen, um die Glaſur von loſem Bleioxyde zu befreien. — Das Bunzlauer Geſchirr, welches in dem öſtlichen Theile der preußiſchen Monarchie beliebt iſt, wird aus einem ziemlich feuerfeſten Thone gefertigt, den man in der Nähe der Stadt Bunzlau, bei Tillendorf,

findet. (Die Vorbereitung des Thons iſt bereits oben beſchrieben worden.) Das gefertigte und ſchnell getrocknete Geſchirr wird dann mit blutrothem Begußthon von Neuland, bei Bunzlau, gefärbt, d. h., begoſſen; der Thon geſiebt, geſchlämmt und für die ordinären Töpfe ohne Verſatz gebraucht; für die Kaffeekännchen und andere feinere Geſchirre wird derſelbe noch mit gelbem verſetzt. In dieſe Farbe taucht man die Geſchirre ſo ein, daß nur die Außenfläche ſich damit überzieht; zur Glaſur auf der innern Fläche dient für die Töpfe ein Gemenge von feingemahlener Glätte und gelber Erde. Auswendig bekommen nur die Kaffeekännchen Glaſur, und zwar mit derſelben gemiſchten Maſſe wie inwendig. Auch glaſirt man mit reiner, unvermiſchter Glätte innere Flächen, wenn ſie weiß bleiben ſollen. Die am Boden der Geſchirre anhaftende Glaſurmaſſe muß ſodann abgekratzt werden, damit dieſelben bei'm Brennen nicht anbacken. Der Brennofen iſt ein liegender Ofen (wie ſie ſonſt auch zum Brennen des Porzellans angewendet wurden), 7 bis 8 Fuß hoch, 9 bis 10 Fuß an der vordern Stirnwand breit, an der hintern etwas ſchmäler, 20 bis 25 Fuß lang, mit einem Tonnengewölbe überſpannt; er hat in der vordern Stirnwand zwei Schürlöcher, ein kleines unteres und ein viermal größeres oberes. Hinter der Stirnwand, in 3 bis 4 Fuß Abſtand, iſt ein 3 bis 4 Fuß ſtarker Ständer aufgeführt, der ſich bis faſt zur Höhe des oberen Schürloches erhebt. An der hintern Wand befindet ſich eine Oeffnung, das Kopfloch, ungefähr in der Höhe zwiſchen beiden Heizlöchern der Vorderwand; ſie führt in den Schornſtein; in einer der Seitenwände befindet ſich nach hinten zu das Kriechloch. Die Ofenſohle wird mit Sand beſchüttet, ſo daß ſich die Sanddecke nach hinten bis an's Kopfloch erhebt. — Man brennt alles feinere Geſchirr in eigenen aus ſcharfem Sand und Thon gefertigten Kapſeln, deren man 6 bis 7 übereinander ſchichtet; ſie bilden die zwei vorderſten Querreihen hinter dem Ständer und eine Reihe zu beiden Seiten des Ofens; in der Mitte werden dann die Töpfe eingeſchichtet, und zwar auf folgende Art: In die Töpfe, die zu unterſt auf die Sandſchicht geſtellt werden, legt man einen irdenen Dreifuß; auf dieſen ſtellt man feineres Geſchirr, deckt die Töpfe mit gebrannten, eigens dazu gefertigten, Thonblättern zu und ſtellt darauf wieder feinere Geſchirre, die mit umgekehrt aufgeſtellten Töpfen bedeckt werden, und ſo fort, bis der Ofen voll iſt. Man verſtreicht mit ſandigem Thon die Töpfe, damit ſie ſich nicht verſchieben; denn nie dürfen die feineren Geſchirre der Flamme unmittelbar ausgeſetzt werden. Zuerſt feuert man durch's untere Schürloch langſam an, dann durch's obere; der Brand dauert 18 bis 20 Stunden; der Holzverbrauch beträgt wenigſtens 4 Klaftern ($\frac{4}{5}$ Haufen). Der Ofen kühlt 10 bis 12 Stunden lang ab. — Rothe irdene Waare, ohne (auch mit) Glaſur. Aus Eiſenoxyd haltendem Thon, welcher ſich im Feuer roth brennt, für

gemeine Waaren ungeſchlämmt, für feinere geſchlämmt, mit Sand oder gebrannten und gepulverten Scherben vermiſcht, verarbeitet wird, verfertigt man nicht allein Blumentöpfe, Ofenkacheln, Zuckerformen, ſondern auch feine Waaren, als Badewannen, Vaſen, Candelaber, Statuen u. ſ. w. Die Ofenkacheln werden mit weißer Emailglaſur, auch mit ſchwarzer, gelber u. ſ. w. marmorirter überzogen; die Kunſtgegenſtände werden nicht ſelten auch glaſirt und bemalt. Ganz ähnlicher Art ſind die alten griechiſchen, etruskiſchen und römiſchen Gefäße, welche man im ſüdlichen Italien und in Sicilien ausgräbt. Die vorzüglichſten, hinſichtlich der Beſchaffenheit der Maſſe, der Schönheit der Form, der Malerei und des Glanzes der Glaſur, hat man zu Nola gefunden. Die feinſte Maſſe iſt ſtets mit einer ſchwarzen Glaſur verſehen, die kein Bleioxyd enthält, ſondern von einer kohlenſtoffreichen, brennbaren Materie herzurühren ſcheint; man vermuthet von Erdpech, Gagat. Außer der ſchwarzen Farbe finden ſich auch noch andere Farben auf den etruskiſchen Gefäßen; ſie zeichnen ſich beſonders durch eine vorzügliche Leichtigkeit aus, ſind durchaus nicht verglaſ't, überhaupt nur ſchwach gebrannt. — Poröſe Thongefäße zum Abkühlen des Waſſers, Alcarazzas der Spanier. Man bedient ſich in den heißen Ländern Europa's, Aſiens und Afrika's eigener poröſer Thongefäße von verſchiedener Geſtalt, Farbe, Maſſe, um Waſſer abzukühlen, welches dadurch bewirkt wird, daß es durch die Poren nach der äußeren Oberfläche hindurchdringt, dort verdunſtet und dadurch Kälte erzeugt. Wenn, z. B., die Temperatur der umgebenden Luft 20 bis 25° beträgt, ſo kann durch Verdampfen die Temperatur des Waſſers um 5° niedriger werden. Die ſpaniſchen Alcarazzas haben die Geſtalt einer Flaſche mit Henkeln, ſind ziemlich feſt und hart, von feiner Maſſe; ſie werden in der Umgegend von Madrid und Malaga aus Thonmergel verfertigt, der ziemlich viel kohlenſauren Kalk enthält; ihre Farbe iſt röthlichgelb. Die egyptiſchen haben eine grünliche Farbe und ſind mehr ſcharf getrocknet, als gebrannt; ſie werden aus einem fetten Thonmergel gefertigt und nach dem Trocknen bei Strohfeuer gebrannt. — Pfeifenbrennerei. Man unterſcheidet weiße und farbige Pfeifen, letztere beſtehen jedoch nur in Pfeifenköpfen. Das Material zu den weißen Pfeifen iſt ein feiner, feuerfeſter, eiſen- und kalkfreier Thon, Pfeifenthon, der ſich leicht verarbeiten läßt und ſich weiß brennt. Man findet ihn bei Cöln, daher er auch Cölniſcher Pfeifenthon genannt wird, bei Lüttich, Namur, in den Ardennen, in Frankreich, England u. ſ. w. Derſelbe wird durch's Einſumpfen, Schneiden, Treten, Gleichen u. ſ. w. ſehr ſorgfältig vorbereitet (vergleiche die Beſchreibung des gewöhnlichen Verfahrens der Töpfereien); denn hierbei muß jedes Steinchen wohl vermieden werden, weshalb man ſandigen Thon ſchlämmt. Die Pfeifen werden alſo gefertigt: man formt aus einem Thonkloß eine lange, dünne Thonwulſt, Wel-

ler, die an einem Ende, wo der Kopf der Pfeiſe entſtehen ſoll, dikker ſeyn muß, als am andern. Der Roller legt die fertigen Weller aufeinander und läßt ſie etwas trocknen, ehe ſie weiter bearbeitet werden. Darauf nimmt ſie der Kaſter oder Former, durchbohrt ſie der Länge nach mit einem Drahte, Weiſerdraht, bis an den Kopf, legt ſie in die mit Oel beſtrichene, aus zwei Hälften gefertigte, meſſingene Pfeiſenform, und zwar in die eine Hälfte derſelben, ſo daß das ſtärkere Ende in die Form des Kopfes zu liegen kommt, ſetzt die zweite Hälfte auf und preßt beide mittelſt einer Schraubenpreſſe zuſammen. Um nun den Kopf auszuhöhlen, bedient ſich der Arbeiter des Stopfers, eines eiſernen Kegels mit eiſernem Griffe, welcher, mit Oel beſtrichen, eingedrückt wird, wodurch der überſchüſſige Thon herausgedrückt und der Kopf hohl wird. Hierauf wird die Form geöffnet, die Pfeiſe herausgenommen, die Nähte mittelſt eines Drahtes abgenommen, die Mündung beſchnitten, das Rohr und der Kopf mit einem ſtumpfen Meſſer geſtrichen und geebnet, endlich mit einem Glättſtein aus Achat geglaſ't, polirt. Die fertigen Pfeiſen werden auf eigens dazu gefertigten Bretern getrocknet. — Das Brennen der Pfeiſen geſchieht in eigenen Kapſeln, Käſten, welche theils cylindriſch geformt ſind und im Ofen aufrecht ſtehen, theils liegen und die Form eines Parallelepipedums haben. Die holländiſchen und franzöſiſchen Pfeiſenbrennöfen ſind ganz ähnlich den Steingutöfen, ſtehende, oben überwölbte Räume, in denen die cylindriſchen, mit Pfeiſen gefüllten Kapſeln nebeneinander geſtellt werden. Jede Kapſel hat im Innern einen Ständer, hohlen Kegel, mit einer runden Thonplatte am obern Theile, gegen welche die Enden der Pfeiſenröhre, die im Kreiſe herum geſtellt werden, ſich anlegen. Der Ofen wird gelinde angefeuert, nachher ſtärker, der Brand dauert 16 Stunden; man heizt mit Torf oder Holz. Die in England gebräuchlichen Kapſeln haben an der Innenſeite, in regelmäßigen Abſtänden, 6 horizontale Trageplatten, auf welche die Pfeiſen mit ihren Köpfen im Kreiſe aufgeſtellt und an den Ständer angelehnt werden, ſo daß 6 Reihen Pfeiſen übereinander in einer Kapſel ſich befinden. Der Ofen hat einen Roſt, auf welchem Steinkohlen gebrannt werden; der Brand dauert 7 bis 9 Stunden. In Deutſchland brennt man die Pfeiſen in Oefen, ähnlich den Fayenceöfen, bei denen die Feuerkammer unter dem Brennofen liegt; ſie ſind 8 Fuß in's Geviert und 14 Fuß hoch. Die Käſten ſind gegen 4 Fuß lang, 2 Fuß breit und hoch; man legt die Pfeiſen, damit ſie ſich nicht werfen, mit geſtoßener und gebrannter Pfeiſenerde ſchichtenweiſe ein. Die Käſten werden in zwei Reihen, je 3 aufeinander, geſtellt; der Brand dauert 14 Stunden. Kleine Oefen ſind in Münden und Hameln, im Königreiche Hannover, gewöhnlich, für 1200 Pfeiſen, die keine eigentlichen Käſten enthalten, ſondern wo ſämmtliche Pfeiſen, durch eine dünne Thondecke, wie von einer Muffel, überkleidet, ohne daß ſie von der Flamme

berührt werden können, gahr gebrannt werden. Dieſe dünne Decke wird mittelſt Papier, auf welches Thon geſtrichen iſt, gebildet, das Papier verbrennt in der Hitze, und der Thon bleibt als Kruſte zurück. — Die gebrannten Pfeifen haften an den feuchten Lippen und werden leicht ſchmuzig; deshalb überzieht man ſie mit einer Tünche, welche aus Traganth, weißem Wachs, Seife und Waſſer beſteht; man beſtreicht die Pfeifen damit, läßt ſie einige Minuten lang trocknen und reibt ſie dann mit Flanell, wodurch ſie Glanz bekommen. Man verpackt die Pfeifen in Kiſten, Körbe, mit Häckſel, Buchweizenkleie. — Schmelztiegel werden theils aus Metall, theils aus verſchiedenen Thonarten gefertigt; von letzteren kann hier nur allein die Rede ſeyn. So wie die Zwecke verſchieden, zu deren Erreichung man Tiegel gebraucht, ſind auch die Materialien von verſchiedener Beſchaffenheit, aus welchen man die Gefäße formt. Sie müſſen möglichſt ſchwer ſchmelzbar ſeyn, damit die zu ſchmelzenden Gegenſtände, ohne daß die Tiegel ſelbſt zuſammenſchmelzen, in Fluß gebracht werden können; ſie müſſen eine allgemeine Temperaturerhöhung, ohne zu berſten, ertragen, eben ſo eine darauf folgende Abkühlung, damit man ſich derſelben mehr als ein Mal bedienen könne; ſie dürfen von den in ihnen zu ſchmelzenden Materien weder angegriffen, noch durchbohrt werden. Schmelzgefäße, in denen man keine alkaliſchen oder bleihaltigen Flüſſe ſchmelzen will, und welche keinen ſehr hohen Hitzegraden ausgeſetzt werden, brauchen nicht alle angegebenen Eigenſchaften in ſich zu vereinigen, wenn ſie nur nicht zu dicht ſind, damit ſie in der Hitze nicht Riſſe bekommen: hierher gehören die Tiegel, deren man ſich zum Schmelzen von Metallen, zu chemiſch-pharmaceutiſchem Gebrauche bedient; ſie werden aus einem wenig eiſenſchüſſigen Thone mit Sand oder Cementzuſatz gefertigt; in hohen Hitzgraden ſchmelzen ſie aber und ſind für Glasflüſſe zu porös; dieſe dringen durch und greifen die Tiegel ſtark an. Tiegel, in denen man Glas ſchmelzen will, Glashäfen, müſſen aus völlig feuerfeſtem Thone mit einem Zuſatze von ſcharf gebranntem Cement, welches fein gemahlen hinzugeſetzt wird, bereitet werden; allein nach einigen Monaten ſind ſie vom Alkali, Bleioxyd, ſo angegriffen, daß ſie als unbrauchbar ausgewechſelt werden müſſen. Muffeln für die Zinkdeſtillation müſſen auf gleiche Weiſe angefertigt werden, desgleichen die irdenen Röhren zum Treiben des Schwefels, Saigern von Wismuth. Die Anfertigung der Tiegel geſchieht entweder aus freier Hand auf der Scheibe, oder in hölzernen, oder in Gypsformen, oder auch über einem Kern, endlich mittelſt der Preſſe; man vergleiche das über die Anfertigung der Glashäfen Geſagte. — Berühmt ſind die Tiegel von Stourbridge in England, welche aus dem dortigen feuerfeſten Thone mit gebranntem Thoncemente gefertigt werden. Der Thon wird eben ſo vorbereitet, als oben bei'm Steingut angegeben worden iſt; Tiegel, Hä-

ſen u. ſ. w. werden aus freier Hand gefertigt, in durch Oefen erwärmten Trocknenkammern langſam getrocknet, dann auf Eiſenplatten geſtellt, die durch Feuercanäle geheizt werden. Sie werden in England gewöhnlich ungebrannt verkauft und nur für die Ausfuhr gebrannt. Das Brennen geſchieht in Oefen, die eben ſo conſtruirt ſind, wie die Steingutöfen, nur werden die untern Feuercanäle durch die gleichzeitig zu brennenden Ziegel gebildet; die Feuerröhren an den Umfaſſungswänden fehlen. Die großen Gußſtahlfabriken in England (Sheffield), ſo wie auf dem Continent, können dieſe Tiegel nicht entbehren. — Die heſſiſchen Tiegel von Groß=Almerode und Epterode im Kurfürſtenthum Heſſen werden aus einem wenig Eiſenoxyd enthaltenden, beinahe völlig kalkerdefreien, feuerfeſten Thone mit Zuſatz von gröberem Sand gefertigt; die Maſſe wird mit wenig Waſſer angemengt, weshalb ſie bei'm Trocknen wenig ſchwindet, dann in eiſernen Formen gepreßt und nach dem Trocknen mäßig ſtark gebrannt. Durch den gröberen Sand iſt die Tiegelmaſſe ſehr rauh, daher zu manchen Operationen, z. B., zum Schmelzen edler Metalle, unpractiſch; dagegen iſt hierin die längere Haltbarkeit begründet, da die Maſſe durch den gröberen Sand porös wird und ſich daher ſchneller ausdehnen und zuſammenziehen kann, als dichtere Maſſen. Man fertigt dreikantige kleinere, coniſche mit Ausgüſſen, kleine, mittlere und große; Tiegeldecken, Muffeln, Retorten und andere Artikel. Sie haben eine ſchmuziggelbe Farbe, klingen, vertragen ſalzige und bleiiſche Glasflüſſe ziemlich gut, ſchmelzen aber eher, als Stabeiſen. Man hat vielfach verſucht, ſie nachzubilden, aber nicht jeder feuerfeſte Thon, nicht jeder Sand iſt dazu anwendbar; dies haben Erfahrungen bei uns ſowohl, als auch in Frankreich, gelehrt, wo man in neuerer Zeit Tiegel fabricirt (Beaufay in Paris), die den heſſiſchen in Nichts nachſtehen ſollen und deren man ſich in chemiſchen Laboratorien, Münzwerkſtätten, ja ſelbſt zum Schmelzen von Straß bedient. Sie werden aus einem Thone gefertigt, der in der Gegend von Namur, zu Ardennes, gegraben wird; ſie ſind mit einer ſehr dünnen Schicht Thon übergoſſen, um ihnen eine glatte Oberfläche zu geben. Man fertigt aus dieſer Maſſe auch Röſtſcherben, Muffeln, Retorten, tragbare Oefen u. ſ. w. — Das gemeine Steingut, Steinzeug, eine Gattung irdener Waaren, welche ſich ſowohl von dem engliſchen Steingut, als auch von der gewöhnlichen Töpferwaare, dem Fayence, weſentlich dadurch unterſcheidet, daß die Maſſe ſo ſtark geſintert iſt, daß ſie ſich dem Halbgefloſſenen nähert, am Stahle Funken ſchlägt, analog dem ächten Porzellan, von welchem es ſich nur durch die ſtark gefärbte, minder feine und homogene Maſſe, abweichende Glaſur unterſcheidet, während Fayence, Töpferzeug, Steingut nur mehr oder minder ſtark zuſammengeſintert ſind, daher nicht die beträchtliche Härte haben und auf eine ganz andere Art glaſirt werden. Das Steinzeug wird

nämlich mittelſt Kochſalz oder mittelſt Schmiedeſchlacken, Laven (mitunter gar nicht) glaſirt. Der Thon zur Verfertigung dieſer Art Waare iſt in feuerfeſter, feiner, wenig eiſenhaltiger, faſt ganz kalkfreier, der oft eine hinlängliche Menge feinen Sand enthält; ſo, z. B., der Thon von Belgern an der Elbe, von welchem $5\frac{1}{4}$ Pfd. 3 Pfd. $13\frac{1}{2}$ Loth feinen Thon und 1 Pfund $26\frac{1}{2}$ Loth feinen Sand enthalten. Die Vorbereitung des Thones iſt dieſelbe, wie ſie in dem Vorhergehenden angegeben iſt, nur ſetzt man nicht ſelten etwas Sand hinzu. Man fertigt aus ſolchem Thone Flaſchen für Mineralwaſſer, Krüge, Reibeſatten, Milchnäpfe, Apothekerkruken, Töpfe (nicht zum Gebrauch am Feuer), Flaſchen für Säuren, für Woulf'ſche Apparate, Waſſereimer, große Waſſergefäße für Küchen u. ſ. w. — Das Brennen geſchieht in liegenden Oefen, den Töpferöfen ſehr analog, welche eine etwas anſteigende Sohle, eine weitere Feuerkammer haben; es dauert mehrere Tage, und die Hitze erreicht eine ſehr anſehnliche Höhe von 100 bis 120° W. Auch ohne alle Glaſur würde das Geſchirr dicht genug ſeyn, um keine Flüſſigkeiten durchdringen zu laſſen; allein der Reinlichkeit wegen pflegt man es mit einer Glaſur zu überziehen, nämlich mit kieſelſaurem Natron, welches auf folgende Weiſe zu Stande gebracht wird. Sobald der Ofen in der beträchtlichſten Gluth ſich befindet, wird Salz in denſelben geworfen; dieſes verdampft, kommt mit dem glühenden Geſchirr in Berührung und wird zerſetzt, indem das Chlor als ſalzſaures Gas entweicht, das Natrium ſich oxydirt und als Natron mit der Kieſelerde ſich verbindet und ſo eine Verglaſung bewirkt. Der Rauch, der mit dem glühenden Geſchirr in Berührung tritt, macht daſſelbe etwas gelbbräunlich; man hat es aber auch von ziemlich blaßgelber Farbe. Soll das Steingut mit Schmiedeſchlacken und Hohofenſchlacken glaſirt werden, ſo werden dieſe fein gepulvert auf die feuchten Geſchirre aufgeſtäubt. Die Farbe der Maſſe iſt auf dem Bruche theils bläulichgrau, braun, theils gelblichgrau, von verſchiedenen Mengen Eiſenoxyd abhängig; die Maſſe iſt ſehr dicht, weshalb die Geſchirre einen Temperaturwechſel, ohne zu zerſpringen, nicht ertragen; ſie paßt daher auch nicht für Schmelztiegel. Wäre der Eiſengehalt geringer, ſo würde man Kalk hinzuſetzen können, ohne zu befürchten, daß die Maſſe dadurch im heftigen Feuer ſchmelzen dürfte; hierdurch würde die dem Porzellan eigene Durchſcheinenheit hervorgebracht werden. Ueberhaupt iſt zwiſchen dem weißen Steinzeuge, welches bei'm Brennen durchſcheinend wird und feuerbeſtändig iſt, und dem Porzellan kein weſentlicher Unterſchied, als die Beſchaffenheit der Glaſur. An das Steinzeug, oder gemeine Steingut, reiht ſich eine Art Geſchirr an, welches Wedgwood zuerſt verfertigte, und das man nach dem Erfinder Wedgwood=Geſchirr genannt hat. Daſſelbe wird aus gefärbten Maſſen gefertigt, die bei'm Brennen, nach Art des Steinzeuges, vermöge zugeſetzter Flußmittel (kieſelſaures Kali, Na=

tron u. a. m.) in Halbfluß kommen, daher ein porzellanartiges Anſehen erhalten, dry bodies der Engländer; ſie werden gewöhnlich nicht glaſirt. Die Maſſe, welche durch verſchiedene Metalloxyde gefärbt wird, beſteht aus 47 Theilen Schwerſpath, 15 Theilen Granit, 26 Theilen Thon von Devonſhire, 6 Theilen Gyps, 15 Theilen Kieſelſtein, 10 Theilen kohlenſaurem Strontian; oder auch aus 30 Theilen Granit, 23 Theilen Gyps, 17 Theilen Kieſelſtein, 15 Theilen Thon, 15 Theilen Kaolin, 10 Theilen Schwerſpath. Die Farbeſtoffe ſind die bereits mehrmals erwähnten; Kobaltoxyd macht blaue, Nickeloxyd blaßgrüne, Kupferoxyd braune in's Grünliche, Antimonium diaphoreticum gelbe Maſſen; zur ſchwarzen werden 7 Procent Eiſenoxydul und Manganoxyd angewendet. Die gefärbten Maſſen laſſen ſich eben ſo leicht verarbeiten, als die Maſſe des engliſchen Steingutes. Man bringt gewöhnlich verſchiedenfarbige Verzierungen, Abdrücke von Gemmen, geſchnittenen Steinen, ſo wie andere Zierrathen an, welche beſonders geformt und aufgelegt werden. Sie werden meiſt nur ein Mal gebrannt. Sollen ſie glaſirt werden, wie, z. B., die ſchwarzen Wedgwood-Geſchirre, ſo beſteht die Glaſur aus einem ſehr leichtflüſſigen Bleiglas, durch etwas Braunſtein gefärbt; dieſes wird gleich bei'm Brennen mit eingebrannt. Nicht ſelten zeigen die Wedgwood-Geſchirre einen glänzenden Lüſter, welcher ihnen, ohne eigentliche Glaſur, auf folgende Art ertheilt wird. Die Geſchirre werden in Muffeln, deren innere Oberfläche durch Salz und Pottaſche glaſirt iſt, zum zweiten Male gebrannt, wodurch ſie, durch Verflüchtigung der Alkalitheile von der innern Fläche, einen Anflug von Glaſur erhalten, welches Verfahren in England the smearing genannt wird. Man bringt ſelbſt noch abſichtlich eine leichtflüſſige, flüchtige Compoſition in die Muffeln, um jenen Lüſter gehörig zu erreichen. Auf ſolche Waaren werden auch farbige Drucke aufgetragen; um gelbe Abdrücke auf braunen Geſchirren zu fertigen, wendet man Ocker mit antimoniger Säure an; das Flußmittel beſteht aus gleichen Theilen Kieſelſtein und Flintglas; zum weißen Drucke wendet man auf farbigem Grunde ein Gemenge von jenem Fluß und Kieſelſtaub an. (Schubarth, I. S. 485, 507, 511. — Baſtenaire-Daudenart, die Kunſt, ordinäre Töpferwaaren anzufertigen. Deutſch von Schmidt. Weimar 1832. Bd. 88 des Schauplatzes.)

V. Die Ziegelbrennerei. Kaum findet man eine Gegend, wo nicht Thonmergel, Thon, Lehm, zur Ziegelbrennerei tauglich, angetroffen wird; je nachdem nun dieſe Erden verſchieden beſchaffen ſind, wird auch die Qualität der Ziegel verſchieden ausfallen. Man hat ziemlich feuerbeſtändige und auch leicht ſchmelzende; erſtere werden daher zum Mauern von Heerden, Feuerungen, Schornſteinen, Plinten angewendet. Meiſt iſt es Thonmergel und lehmiger Thon, welchen man zu Ziegeln verwendet; iſt er zu fett, ſo ſetzt

man Sand zu, iſt er zu mager, Thon; je größer die Beimengungen von kohlenſaurem Kalk, deſto leichter ſchmelzen die Ziegel bei'm Brennen; überhaupt verlangt jeder Thon einen verſchiedenen Hitzegrad bei'm Brennen, und ein kalkreicher Thonmergel kann dennoch gute Ziegel geben, wenn ſie nur bis zur Steinhärte gebrannt ſind; ja dadurch, daß kalkreiche Ziegel bei'm Brennen verglaſen, können recht dauerhafte Steine gewonnen werden. — Ob ein Thon zur Ziegelfabrication brauchbar ſey oder nicht, läßt ſich nicht durch bloßes Anſehen beurtheilen, ſondern nur durch ein Probebrennen. Die Fabrication der Ziegelſteine, Backſteine, Dachſteine, Dachpfannen, Fließen zerfällt in 4 Operationen: das Bearbeiten der Erde, das Formen, Trocknen und Brennen. 1) So wie der Thon gegraben, läßt man ihn den Winter über in Haufen liegen und ausfrieren, wodurch er im Frühjahre beſſer zu bearbeiten iſt; jedoch iſt dies nicht ohne Ausnahme mit allen Thonſorten der Fall. Hierdurch werden die Pflanzenreſte verfaulen, während das etwaige eingemiſchte Schwefeleiſen eine angehende Entmiſchung erleidet. Zu Dachziegeln gehört ein beſſerer, minder magerer Thon, als zu Mauerſteinen. Der Lehm, Thon, wird ſodann in Sümpfen mit Waſſer gemiſcht, fleißig durchgetreten, alle Steine, Wurzelſtücke, Kalkmergelbrocken werden entfernt, welche, wenn die Ziegel keine gehörige Hitze bei'm Brennen erhielten, leicht abblättern, zerbröckeln; Schwefelkiesſtücken bedingen, da ſie bei'm Brennen nicht völlig zerſtört werden, ein allmäliges Verwittern und Zerbröckeln. Die Ziegelerde zu ſchlämmen, ſcheint im Allgemeinen weniger rathſam, weil dadurch aller gröberer Sand entfernt und der Thon zu fett wird, es ſey denn, daß man gepulvertes Cement hinzuſetzt. Man ſetzt meiſtens Sand hinzu, nach Verhältniß $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ der Maſſe, ja man würde noch mehr zuſetzen können, wenn bei'm Brennen, bei einer vollkommenen Ofenconſtruction, ſtärkere Hitze gegeben werden könnte. Ein zu grobkörniger Sand macht die Steine zu ſchwer, mürbe und zerbrechlich, ſie taugen nicht für Gewölbe, zu welchen leichte und dabei feſte Steine nöthig ſind. Zu dem Ende ſetzt man auch Torfgrus, Steinkohlengrus hinzu, welche bei'm Brennen ſich verzehren und die Maſſe porös machen. Man hat das Geſchäft des Durchtretens durch Thiere verrichten laſſen, allein dann werden die Steine, Wurzeln, Knollen nicht entfernt, welche der Arbeiter bei'm Durcharbeiten findet, herauslieſ't und dadurch die Maſſe verbeſſert. Je öfter übrigens die Ziegelerde gewendet und durchgearbeitet wird, deſto dichter und härter werden die Ziegel. Mittelſt einer Thonmaſchine kann geſchlämmter Thon auch gut vorbereitet werden. — 2) Streichen der Ziegel. Die Streichformen ſind theils hölzerne, theils eiſerne Rahmen, welche dauerhafter ſind; ſie ſind zu je zwei, je vier Ziegel eingerichtet. Da die Ziegel bei'm Trocknen und Brennen ſchwinden ſo müſſen natürlich die Streichformen um ein Gewiſſes größer ge-

fertigt werden, damit die Ziegel nach dem Brennen ein beſtimmtes Maaß behalten. Die Form wird in Waſſer getaucht und in Sand gewälzt, ſo daß ſie ſich inwendig mit Sand überzieht (damit ſich der Thon beſſer löſe), ſodann auf dem Streichtiſche mit vorbereiteter Ziegelerde durch Hineindrücken mit den Händen gefüllt, ſo daß die Maſſe die Leere des Rahmens ausfüllt; darauf ſtreicht der Arbeiter den überflüſſigen Thon mit einem Streichholze ab; ein anderer Arbeiter ſchlägt die Form auf dem Trockenplatze aus und zieht dieſelbe lothrecht in die Höhe, um die Kanten und Ecken der Steine nicht zu beſchädigen. Während deſſen iſt ſchon wieder eine andere Form geſtrichen, und ſo geht es fort. Man hat vielfältige Verſuche gemacht, zum Ziegelſtreichen Maſchinen anzuwenden; in Deutſchland aber haben ſie, wegen des niedrigen Lohnes der Handarbeiter im Vergleich mit Nordamerika und wegen des Umſtandes, daß der Arbeiter jeden Stein im Lehm bei'm Einſchlagen mit den Händen fühlt und herauswerfen kann, was bei der Maſchine nicht geſchieht, oder der Thon müßte vorher geſchlämmt ſeyn, und auch, weil die Form der Ziegel bei der Handarbeit nicht ſelten exacter wird, keinen Fortgang gehabt. Man hat auch mittelſt Preſſen (Schrauben=, Hebelpreſſen) die Maſſe ſtark zuſammengedrückt, auch aus trockenem Thon mit der hydrauliſchen Preſſe Ziegel geformt, die ganz vorzüglich waren. In Berlin werden in der Feilner'ſchen Fabrik mittelſt eigener Vorrichtung und Schraubenpreſſen Ziegel und Geſimsſtücke geformt, indem die Thonmaſſe durch eiſerne Formen durchgepreßt und mittelſt Draht in einzelne gleichlange Stücke geſchnitten wird. Auch werden auf dieſe Art irdene Waſſerleitungsröhren von vorzüglicher Güte gefertigt. Der verewigte Feilner hat auch eine Maſchine conſtruirt, um Dachziegel zu verfertigen. (Die beſte Ziegelſtreichmaſchine iſt die von Terraſſon=Fougères, die man in Hartmann's Handbuche des Maſchinen= und Fabrikenweſens, II. 2., S. 702 u. ſ. w. beſchrieben findet.) — 3) Das Trocknen. Sobald die Steine ſo weit trocken ſind, daß man ſie, ohne ſie zu zerdrücken, anfaſſen kann, werden ſie auf die hohe Kante geſtellt und entweder noch auf dem Streichplatze weiter getrocknet, zu welchem Ende, um Raum zu gewinnen, man dieſelben unter einem ſtumpfen Winkel übereinander aufſetzt, oder auf Bretern in die Trocknenſcheune getragen, in welcher man ſie völlig lufttrocken werden läßt; das Trocknen muß langſam geſchehen, ſonſt bleibt noch zu viel Waſſer im Innern, während die äußere Oberfläche erhärtet; dies bedingt dann Verziehen und Reißen bei'm Brennen. Bei den Dachziegeln werden die Naſen, mittelſt deren ſie auf die Dachlatten eingehängt werden, durch eine im Streichtiſche angebrachte Vertiefung angefertigt. — 4) Das Brennen geſchieht entweder in Feldöfen, Meilern, oder in eigenen gemauerten Ziegelöfen. Zum Brennen in Meilern oder Feldöfen wendet man Steinkohlen, Braunkohlen, Torf an,

führt aus ſchon gebrannten Ziegeln den untern Theil des Ofens auf, beſtehend aus mehreren parallelen, langen Bänken, zwiſchen welche man das Holz zum Anzünden der Kohlen einlegt; auf dieſe werden die Ziegelſteine ſo aufgeſetzt, daß die Flamme zwiſchen ihnen durchſchlagen kann. Ueber dieſen Unterbau ſtellt man die lufttrocknen Ziegel über's Kreuz ſo auf, daß Zwiſchenräume bleiben, und ſchüttet Steinkohlen, Braunkohlen zwiſchen je 2 oder 3 Ziegelſchichten. Die Außenwände des Meilers werden ziemlich ſtark geſetzt und die Fugen mit Lehm verſtrichen, ſodann das Holz angezündet; die Leitung des Feuers iſt, da der Meiler frei ſteht, ſchwierig; Wind und Regen äußern nachtheiligen Einfluß. Die äußern Ziegel ſind natürlich weniger gebrannt als die innern, und dienen dann noch ein Mal zum Unterbau. Die Zeit eines Brandes richtet ſich theils nach der Größe des Meilers, theils nach der Trockenheit der Ziegel und nach der Witterung. Man wendet dieſes Verfahren da an, wo das Brennmaterial ſehr wohlſeil iſt und wo der Landmann auf ſeinem Acker Thon und Steinkohlen hat, wie in Schleſien, am Rhein, in Belgien, dem nördlichen Frankreich. Die Ziegelöfen ſind theils für Holzfeuerung eingerichtet, theils für Torf- und Steinkohlenfeuerung, wie in Holland und am Rhein. Die gewöhnlichen Ziegelöfen ſind in Form eines länglichen Vierecks, entweder ſtehende, mit höheren Umfaſſungsmauern, oder liegende, längere, mit niedrigern Wänden, welche oft 2 Fuß dick ſind und am beſten aus einer innern und äußern Mauer beſtehen, zwiſchen welchen Aſche, Kohlenklein u. ſ. w. als ſchlechte Wärmeleiter geſchüttet werden. Sie ſind oben entweder offen oder mit einem Tonnengewölbe überwölbt, in welchem Zuglöcher reihenweiſe angebracht ſind, wie bei den liegenden Kalköfen, beide mit einem leichten Ziegeldache überdeckt, Ziegelſcheune. In letzterem Falle ſind Einſetzthüren in der Rückwand in verſchiedenen Höhen angebracht, durch welche die Ziegel eingeſetzt werden; letzteres geſchieht bei den oben offenen Oefen auch von oben. Unter dem Ofen ſind die Feuerungen in ähnlicher Art erbaut, wie bereits bei den Feldöfen geſagt worden iſt; es ſind parallele Heizcanäle, welche von einer langen Wand des Ofens zur gegenüberſtehenden ſich erſtrecken, durch aufgemauerte Bänke von einander getrennt, auf welchen geſchlagene Bogen ruhen, mit vielen Zwiſchenräumen für die hindurchſchlagende Flamme. Ueber dieſen werden die lufttrockenen Ziegel auf verſchiedene Art aufgeſetzt, ſo daß dieſelben ſich unter ſpitzen Winkeln kreuzen, und die einzelnen Steine von einander etwas abſtehen, damit die Flamme zwiſchen allen durchdringen kann. Die Größe der Oefen iſt ſehr verſchieden, man hat ſie zu 30, 50, 100,000 Ziegeln, ja noch größer; hiernach richtet ſich auch die Dauer eines Brandes. Zuerſt feuert man ſchwach, Schmauchfeuer, damit die Ziegel nicht berſten; dann immer ſtärker, bis die oberſten Schichten gehörig glühend ſind; doch iſt hier, wie ſchon geſagt, der nöthige

Hitzgrad nach der Beſchaffenheit des Thones relativ. Iſt das Brennen vollendet und der Ofen langſam abgekühlt, ſo werden die Steine ausgefahren. Die dem Feuer zunächſt geſtanden haben, ſind geſchmolzen, in Klumpen (Sauen) zuſammengefloſſen; man braucht ſie als Eckſteine, Prellſteine u. ſ. w.; dieſen zunächſt ſind die härteſten, klingendſten, glaſirten, die höher hinauf befindlichen in abnehmender Güte; die oberſten und ſo überhaupt diejenigen, die nicht genug Hitze bekommen haben, werden noch ein Mal eingeſetzt. Die Ziegelſteine ſind nach dem Brennen theils von rother Farbe, von einer ziemlichen Menge eingemengten Eiſenoxyds herrührend, oder gelb, auch braunſchwarz, verglaſ't, welche man *Klinker* nennt; ſie ſind klingend, beſonders die letztern, denn je dichter die Maſſe durch's Brennen wurde, je mehr ſie ſich dem Schmelzen näherte, deſto klingender werden die Ziegel; Stahl ſchlägt an ſolchen Feuer. Sie müſſen ihre ſcharfen Kanten, Ecken und glatten Flächen behalten, denn Ziegel, die ſich verwerfen, ſchief gezogen haben, können nicht zum Mauern gebraucht werden; ſie dürfen keine Spalten und Löcher haben, in Waſſer liegend nicht abblättern; ſie enthalten dann Kalktheile, die ſich löſchen und den Stein auseinandertreiben. Sie müſſen Waſſer ſtark anſaugen (ungefähr $\frac{1}{15}$ von ihrem Gewichte), um ſich mit dem Mörtel gut verbinden zu können. Ihre Größe iſt verſchieden, hier bei uns 10 Zoll lang, 5 Zoll breit, $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{4}$ ſtark; ein ſolcher Ziegel wiegt ungefähr 7 Pfund, 1 Cubikfuß ungefähr 100 Pfund, $14\frac{1}{2}$ auf einen Cubikfuß. Dachziegel (Bieberſchwänze) haben 15 Zoll Länge, 6 Zoll Breite, $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, wiegen zwiſchen 3 und 4 Pfund, man rechnet 36 Stück auf einen Cubikfuß; ſie müſſen beſonders gut gebrannt ſeyn, ſonſt werden ſie, der Näſſe, dem Froſt, der Sonnenhitze ausgeſetzt, zerbröckeln und dann der Erzeugung von Flechten und Moos Gelegenheit geben, Aftergewächſen, die den Dachziegel unfehlbar zerſtören helfen. Dachziegel aus gut zubereitetem Thon mit Maſchinen gefertigt, können, bei größter Gleichheit, ſehr leicht ausfallen. Man fertigt eigene Gewölbziegel, beſonders zu kleineren Gewölben, Brunnenziegel, Segmente von kreisförmigen Ringen, Dachpfannen geſtaltet (ſie taugen nichts, weil die Bedachung mit ſolchen Pfannen durch den Wind abgebrochen wird), Hohl- oder Forſtziegel, zur Bedachung der Forſte, auf dem Harze auch zur Dachdeckung in beiſtehender Art (ſind zu ſchwer). In Holland, auch hier und da in Deutſchland, werden die Dachziegel glaſirt, theils mittelſt Salz, theils mittelſt Bleiglätte und Braunſtein, oder mit gebranntem Kalk und Steinkohlenſtaub, welches eine ſchwarzbraune Farbe bedingt. Sie widerſtehen dann länger der Verwitterung als nicht glaſirte, ſind aber auch theurer. Feuerfeſte Steine, *Charmotteſteine* (Porzellanſteine). Da die gewöhnlichen Ziegelſteine bei beträchtlichen Hitzegraden weich werden und ſchmelzen, ſo iſt es für den Feuerbau ſehr wichtig, Steine zu beſitzen, welche auch den höchſten Hitzegrad der

Oefen widerſtehen. Man fertigt ſolche Steine aus feuerfeſtem Thon, mit einem Zuſatze von gebrannten Thonſcherben, Cement, zu welchem Endzweck man Porzellan= oder Steingut=Kapſelſcherben durch Pochſtempel oder Walzwerke zerkleinert, ſiebt, und dem Thon in beſtimmten Verhältniſſen beimengt. Dies geſchieht entweder durch's Durchtreten, oder mittelſt einer Thonmaſchine. Man fertigt aus dieſer Maſſe nicht allein Steine, ſondern auch Futter für Tiegelöfen in Kreisſegmenten, Platten, Röhren in einzelnen Segmenten, Kapſeln für Porzellan, Steingut, Fayence, Muffeln für's Einbrennen von Porzellan, Glas und andere Zwecke, Beſchläge in chemiſchen Oefen. Die Farbe ſolcher Fabricate iſt gelblichweiß, die Härte nach dem Brennen ziemlich groß; ſie ſind ſchlechte Wärmeleiter, und auch in dieſer Beziehung vorzüglicher als gewöhnliche Ziegelſteine, da, wo ſie glühend mit Alkalien in Berührung kommen, z. B., mit Holz=, Torfaſche, verglaſen ſie. — Fabrication künſtlicher Steinmaſſe zu architectoniſchen Gliedern, Verzierungen, Basreliefs u. ſ. w. Seit einer Reihe von Jahren verfertigte Herr Feilner in Berlin, mit ungetheiltem Beifall, obige Gegenſtände aus gebrannter Thonmaſſe, als ein wohlfeileres Erſatzmittel des Sandſteines. Zu dieſem Zweck muß der Thon geſchlämmt werden. Herr Feilner bediente ſich dazu eines muldenartigen Troges aus Gußeiſen, in welchem ſich eine horizontale Welle mit Armen bewegt, um den Thon und das Waſſer zu mengen. Die Arme ſtehen 3 bis 4 Zoll vom Troge ab, damit eine Thonrinde an demſelben ſtehen bleibe, in welche ſich die Steine, Kalkmergelknollen eindrücken. Sobald der Thon mit dem Waſſer gehörig durchgearbeitet iſt, welches daran zu erkennen, daß, wenn man den Finger in die Thonflüſſigkeit taucht, der Tropfen an der Fingerſpitze hängen bleibt, ohne abzufallen, ſo wird er durch eine Oeffnung und ein untergeſtelltes Sieb abgelaſſen und läuft durch Gerinne in die Thonbehälter. In demſelben Maaße als der geſchlämmte Thon abläuft, fließt friſches Waſſer in den Trog hinzu. Die Thonbehälter ſind theils aus Bohlen zuſammengefügt über der Erde, oder gemauert unter der Erde, die Sohle der Behälter aus verglaſ'ten Ziegelſteinen, welche auf ebenen, mit Sand beſchütteten Boden gelegt, und deren Fugen mit Thon verſchmiert werden; mit demſelben werden auch die gemauerten Seitenwände berappt. Am Ende des Gerinnes liegt ein zweites Sieb, damit keine Steinchen in die Behälter mit übergehen können. Der geſchlämmte Thon ſetzt ſich bald nieder und das Waſſer wird durch verſchiedene Zapfenlöcher abgelaſſen. Zunächſt der Einflußrinne enthält der Thon den meiſten Sand, weiter davon entfernt weniger. Die Thonbehälter werden zweckmäßig mit einem beweglichen Breterdache verſehen, um Regen abzuhalten, bei Sonnenſchein aber die Breter abgedeckt. Die Größe ſolcher Behälter iſt ſehr verſchieden, von 400 bis 2000 Cubikfuß. Zum ſchnelleren Abtrocknen bei ungünſtiger Witterung iſt

auch ein eigener Trockenofen im Gange, wie bei'm Steingut beſchrieben worden iſt. — Der geſchlämmte Thon wird hierauf, mit dem zwei- oder dreifachen Gewichte Cement auf der Mühle zermahlen und mit geſiebten Ziegel- oder Ofenkachelſcherben vermiſcht und wohl durcheinander gearbeitet. Hierzu dient die engliſche Thonmaſchine, durch deren Meſſer der Thon zerſchnitten, gemengt und gepreßt wird; der aus der unteren Oeffnung derſelben herausgepreßte Thon wird mittelſt Draht in länglich viereckige Stücke, Ballen, zerſchnitten, welche wieder auf die Maſchine gegeben und mehrmals durchgearbeitet werden. Man bringt die Ballen in feuchte Kellerräume und läßt ſie da, ehe ſie verarbeitet werden, eine Zeit lang liegen. Das Formen der Stücke geſchieht in Gyps- und gebrannten Thonformen, das Brennen in liegenden Etageöfen, von zwei, meiſtens drei übereinander angebrachten länglich-viereckigen Oefen, von denen jeder ſeine eigenen Feuerungen hat; auch in runden Oefen, welche mit der Conſtruction der engliſchen und franzöſiſchen Steingutöfen ſehr viel Aehnlichkeit beſitzen. Die künſtliche Steinmaſſe, aus welcher auch Vaſen, Schalen, Figuren, Candelaber, nach ausgewählten Muſtern der Antike, gefertigt werden, leidet nicht von der Witterung, ſteht in Froſt und Näſſe, wie langjährige Erfahrung gelehrt hat, indem an mehreren großen Gebäuden in Berlin ſolche Verzierungen angebracht ſind. — (Schubarth, I. S. 475 ꝛc. — Schaller, der wohlunterrichtete Ziegler. Bd. 34 des Schauplatzes. Weimar 1828.)

Ziegel, ſ. Thonwaaren-Fabrication.

Tiſchlerarbeiten. Die Arbeiten der Tiſchler oder Schreiner umfaſſen in ihrem ganzen Umfange eine Reihefolge von den einfachſten bis zu den kunſtreichſten Erzeugniſſen aus Holz, deren Mannigfaltigkeit ſich bis in's Unendliche erſtreckt, wenn man die Arbeiten der Bautiſchler, Möbeltiſchler, der Ebeniſten und der Galanterietiſchler als alle zu einer und derſelben Claſſe gehörend betrachtet. Eine Aufzählung dieſer verſchiedenen Gegenſtände, die überhaupt von den Tiſchlern angefertigt werden, würde hier eben ſo zweckwidrig als nutzlos ſeyn; es wird vielmehr genügen, zu den bisher zur Bearbeitung des Holzes angegebenen Werkzeugen noch diejenigen hinzuzufügen, die der Tiſchlerwerkſtätte als eigenthümlich angehören; dann einige ſpecielle Arbeiten beſonders hervorzuheben und endlich noch einige Worte über das Beizen und Poliren des Holzes hinzuzufügen. — Der eigentliche Werktiſch der Tiſchler iſt die allgemein bekannte Hobelbank (ſ. d. Art.). Zum Vorzeichnen der Linien, nach denen Breter geſchnitten, oder mit dem Hobel beſtoßen, oder ſonſt bearbeitet werden ſollen, dienen verſchiedene Lineale und beſonders Streichmodelle oder Streichmaaße, auch wohl Parallelreißer genannt (ſ. d.). In ſehr vielen Fällen bedienen ſich die Tiſchler der verſchiedenen Arten von Meißeln, Stemm- und Stechzeugen, um geſchloſſene Ver-

tiefungen, Aushöhlungen, Verzapfungen, Rinnen u. dergl. mehr herzuſtellen und zu bearbeiten (ſ. d. Art. Meißel). Zum völligen Reinabziehen und Ebenen des Holzes, inſofern man nur ſehr feine Späne und gleichſam nur die äußerſte Oberfläche wegſchaffen will; auch um Faſern, Schmuz, alte Politur u. dergl. zu entfernen, dienen verſchiedene Arten von Ziehklingen, die gewöhnlich aus viereckigen, dünnen Stahlplatten beſtehen, die an den Rändern ſcharfe Schneiden bilden und damit eben ſo wirken, wie ein Stück Fenſterglas bei'm Abſchaben des Holzes wirkt. Oft ſind ſolche Ziehklingen auch halbrund ausgeſchnitten, oder bogenförmig geformt, um auch Wulſten und Hohlkehlen an Leiſten u. dergl. damit beſchaben zu können. Um dieſe Ziehklingen zu ſchärfen, ſchleift man die Kanten ganz eben und ſtreicht ſie dann mit einem guten Polirſtahle, wodurch ſich auf den Kanten ein Grat oder Aufwurf bildet, der, wenn die Klinge ſchräg geführt wird, ſehr feine Späne abſchabt, dabei aber ſelbſt ſehr bald verloren geht und durch Schleifen und neues Streichen mit dem Polirſtahle erneuert werden muß. — Vor allen Dingen muß zu den Tiſchlerarbeiten das Holz gehörig ausgewählt werden, um durch den Gebrauch des möglichſt ausgetrockneten Holzes, durch die Wahl der aus ſolchen Theilen der Bäume geſchnittenen Breter, welche dem Schwinden, Quellen, Werfen und Aufreißen weniger ausgeſetzt ſind, als die andern, oder wenigſtens durch eine überlegte Auswahl der beſten Breter zu dieſem oder jenen Zwecke, denjenigen Veränderungen vorzubeugen, die bei friſchen Hölzern durch die Einwirkung der Hitze und Kälte, ſo wie durch Feuchtigkeit und Trockenheit herbeigeführt werden. Bei vielen Tiſchlerarbeiten kann man dieſen Uebeln durch eine geſchickte Zuſammenfügung oder Verbindung aller einzelnen Theile ſehr zuvorkommen, und in einzelnen Fällen verhütet auch der dem Holze gegebene Anſtrich aus Oelfarbe einigermaaßen die ſonſt durch die Einwirkung der Luft entſtehende nachtheilige Veränderung des Holzes. Windſchalige oder überſpännige Breter, in denen die Holzfaſern in ſchiefer Richtung laufen, ſollten zu Tiſchlerarbeiten gar nicht gebraucht werden, weil die daraus gefertigten Arbeiten ſich windſchief ziehen; man kann ſie höchſtens zu groben und ſchlechten Arbeiten anwenden. Breter, die ſehr äſtig ſind, müſſen ebenfalls vermieden werden; denn befinden ſich dergleichen Aeſte auf zuſammengefügten Kanten, ſo ſchwindet bei'm Austrocknen jeder Aſt mit dem andern Holze nicht gleichmäßig, und es entſteht eine ſchlechte Zuſammenpaſſung; ſind aber die äſtigen Stellen in der Fläche der Breter enthalten, ſo fallen ſie mit der Zeit leicht heraus, oder geben doch wenigſtens riſſige Stellen. Die Tiſchler pflegen aber auf die Wahl des Holzes eine um ſo größere Aufmerkſamkeit zu verwenden, da ohnedies bei der größten Vorſicht und ſorgfältigſten Auswahl des Holzes und ungeachtet der fleißigſten Arbeit oft noch an der vollendeten Arbeit Fehler

entſtehen, die in der Natur des Materials ſelbſt begründet liegen. — Bei der Arbeit ſelbſt muß die Oberfläche des Holzes gut abgerichtet und geebnet werden, damit dieſelbe weder hohl noch erhaben, noch windſchief wird; ferner müſſen die Kanten richtig nach dem Winkelhaken im Winkel beſtoßen werden und nach dem Streichmaaße die gleichmäßige Dicke und erforderliche Stärke erhalten. Diejenige Arbeit, die man zu verfertigen hat, muß richtig aufgezeichnet oder aufgeriſſen werden, damit alle Theile genau zuſammenpaſſen; die Zapfen, die Löcher, die Schlitzen müſſen mit dem Streichmaaße richtig vorgeriſſen, alle Theile richtig geſchlitzt, geſtemmt, und die Zapfen genau nach den Winkelriſſen abgeſetzt werden; denn dann wird die Arbeit ſo gut zuſammenpaſſen, daß man ein vorhergehendes Zuſammenpaſſen gar nicht nöthig hat, welches öfters nur viele Zeit erfordert und bei zuſammengeſtemmter Arbeit noch andere Fehler herbeiführt. Es iſt beinahe unmöglich, eine genaue und gewiſſe Aufzählung aller Tiſchlerarbeiten anzuführen. Die größte Mannigfaltigkeit zeigt ſich bei den Verzierungen durch die Geſimswerke. Dieſe letztern müſſen gehörig und regelmäßig angebracht werden, damit die gefertigte Arbeit ein ſchönes Anſehen gewinne. Um dieſe Abſicht zu erreichen, muß man nicht ungewöhnliche oder unſchickliche Glieder von Geſimſen, die nicht mit der Arbeit im Verhältniſſe ſtehen, anbringen, ſondern dieſelben weder zu groß noch zu klein, weder zu ſtark noch zu ſchwach, weder zu arm noch zu überladen nehmen. Die Tiſchlerkunſt richtet ſich in dieſer Hinſicht mehrentheils nach der architectoniſchen Eintheilung der Glieder und Ornamente, die beſonders bei der Säulenordnung gebräuchlich ſind. — Von den Fußböden. — Es kann hier nur die Rede von den hölzernen Fußböden ſeyn, denn die auf verſchiedene Art mit mancherlei Steinen gepflaſterten, oder mit Lehm ausgeſchlagenen, oder ſonſt hergeſtellten Fußböden, die der eigentlichen Baukunſt angehören, können hier keinen Platz finden. Von den hölzernen Fußböden unterſcheidet man wieder die gewöhnlichen, die getäfelten oder parquetirten und die fournirten oder figurirten Fußböden. Die erſtern ſind aus gewöhnlichen Bretern nach der Länge nebeneinander gelegt und zuſammengefügt, die zweiten ſind aus quadratiſchen Tafeln auf verſchiedene Weiſe zuſammengeſetzt, und die letztern ſind mit allerlei koſtbaren Holzarten nach ſchönen Muſtern ausgelegt und auf dieſe Weiſe mannigfach verſchönert. Zuvörderſt müſſen ſelbſt zu den gewöhnlichen Fußböden die beſten Dielen oder Breter gewählt werden, die ein gutes, kerniges, und ſo viel, als möglich, aſtfreies Holz enthalten, das gleichzeitig von allem Splint völlig befreit iſt, denn nur aus ſolchen Bretern kann man gute, gerade, ebene und unwandelbare Fußböden herſtellen, was man doch immer zu erreichen ſtreben muß. Zu den Fußböden in den unteren Stuben wählt man gern 1½zöllige Breter, für die oberen Stockwerke ſind 1¼zöllige hinreichend;

allein dieſe müſſen möglichſt trocken ſeyn, während die erſtern nicht vollkommen ausgetrocknet ſeyn dürfen, da ſie auf der feuchten Erde liegen, und recht ſehr ausgetrocknete Breter ſich alſo eher werfen würden, als die etwas feucht gebliebenen. In den Stuben und Gemächern des Unterſtockwerkes ſind Lagerhölzer oder Unterlagen von gutem, kernigen Holze angebracht, auf welche die Fußböden genagelt werden. Die Unterlagen müſſen vollkommen horizontal und auch nicht zu weit auseinander gelegt ſeyn, damit ſich die darauf liegenden Fußbodenbreter nicht biegen können. — Die zum Fußboden beſtimmten Breter werden auf der obern Seite abgehobelt und an den Kanten beſtoßen, durch Feder und Nuth dicht zuſammengefugt, alsdann feſt zuſammengetrieben und mit eiſernen Nägeln, welche gehörig in die Unterlagen greifen, feſtgenagelt; hierbei iſt darauf zu ſehen, daß jedes Bret recht dicht mit ſeiner untern Fläche auf der Unterlage liege. Da aber die Breter nicht alle von gleicher Dicke ſind, ſo werden gewöhnlich Späne unter die dünnen Breter geſchoben, um ſie dadurch zu erheben und allen eine gleiche Höhe und, daraus folgend, eine ebene Fläche zu geben; es iſt aber beſſer, wenn von den ſtärkeren Bretern ſo viel quer über das Bret abgehobelt wird, bis ſie an dieſen Stellen den dünnern Bretern gleich werden. Die Tiſchler nennen dieſes Querüberhobeln das Abzwirchen. Bei ſehr großen Zimmern reichen ſehr oft die Breter nicht über die ganze Breite des Fußbodens und müſſen alſo zuſammengeſetzt werden. Oft theilt man aber auch in dieſem Falle den Fußboden in Füllungen ab, indem man durch einzelne Breter den ganzen Fußboden in Rechtecke abtheilt und dieſe einzelne Rechtecke dann mit Bretern ausfüllt, wie Fig. 231, Taf. XXXV. und XXXVI., zeigt, wo a eine ſolche Füllung und b den zum Einfaſſen beſtimmten ſogenannten Frieß bezeichnet. Die Einfaſſung oder der Frieß und die Füllung werden gewöhnlich von Tannenholz angefertigt; doch iſt es beſſer, die Einfaſſung von Eichenholz zu verfertigen. Dieſe letztere erhält an der einen Kante einen Falz, worin die Füllung gelegt und an die Unterlagen c feſtgenagelt wird. Um den Füllungen aber auch gehörige Unterſtützung zu geben, ſind die an der Mauer liegenden Unterlagen d ſo viel abgerückt, daß ſie einige Zoll vor dem Frieße vorſtehen, ſo daß die Füllungen daran befeſtigt werden können. Aus demſelben Grunde ſind auch in der Mitte bei e zwei Unterlagen nebeneinander gelegt, ſo daß der darauf liegende Frieß an beiden Seiten die Unterlagen unbedeckt läßt, worauf nachher die Füllungen ruhen und befeſtigt werden können. Die Einfaſſungen ſind an den Kanten abgefalzt; ſie werden gehörig befeſtigt, und wenn dieſes geſchehen iſt, werden die zu den Füllungen beſtimmten Breter, welche vorher an den Kanten mit Feder und Nuth verſehen und an den Enden den Einfaſſungen entſprechend abgefalzt ſind, eingepaßt und durch eiſerne Nägel an die Unterlagen befeſtigt. —

Wenn die Unterlagen nicht nach den Füllungen liegen und auch nicht danach gelegt werden können, wie dies in oberen Stockwerken, wo die Balken zugleich als Unterlagen dienen, oft der Fall iſt, ſo kann ein ſogenannter Blindboden gelegt werden, welcher nur aus rauhen, unabgehobelten Bretern beſteht, die nicht geſpundet, ſondern nur aneinander gefugt und auf die Balken befeſtigt ſind. Auf dieſen Blindboden werden alsdann die Frieße und Füllungen auf die angegebene Art befeſtigt. Die getäfelten Fußböden beſtehen aus einzelnen eingefaßten quadratiſchen Tafeln, welche in Rahmſtücke eingefaßt und durch Querſtücke in kleinere Tafeln abgetheilt ſind, wobei, des beſſeren Anſehens wegen, dieſe Tafeln nach dem Laufe der Holzfibern in verſchiedenen Richtungen gegeneinander gelegt werden, wie Fig. 232, Taf. XXXV. u. XXXVI., zeigt. Die Tafeln werden entweder nur ſtumpf in die Einfaſſungen eingepaßt, oder ſie werden gleich dieſen abgefalzt, oder, was am beſten iſt, durch Feder und Nuth verbunden. Nicht ſelten werden ſolche Tafeln und ihre Einfaſſungen aus verſchiedenen Holzarten angefertigt, und wenn dergleichen getäfelte Fußböden überdies noch mit dünnen, aus allerlei fremden und koſtbaren Hölzern nach verſchiedenen Deſſins geſchnittenen und zuſammengepreßten Figuren ausgelegt werden, ſo entſtehen fournirte Fußböden, die aber wegen ihrer großen Koſtbarkeit eben nicht oft vorkommen. — Von den Thüren. — Der Zweck und die Geſtalt der Thüren iſt allgemein bekannt. Sie ſind in den gewöhnlichen Gebäuden entweder einflügelig oder zweiflügelig, bei geringen bäuerlichen Gebäuden aber auch oft gebrochen, d. h., in der Mitte nach der Breite durchſchnitten, ſo daß der obere und der untere Theil beſonders geöffnet werden kann. — Nach der Art der Zuſammenſetzung der einzelnen Theile erhalten die Thüren noch beſondere Benennungen, als: geſpundete Thüren, woran die einzelnen Breter durch aufgenagelte Leiſten miteinander verbunden ſind; verleimte oder geleimte Thüren mit eingeſchobenen Leiſten, an denen die Breter an den Kanten zuſammengeleimt, außerdem aber noch durch eingepaßte und auf den Grat eingeſchobene Leiſten verbunden ſind; eingefaßte Thüren, welche mit Einfaſſungen an den Seiten herum und mit einem Querſtücke verſehen ſind, zwiſchen welchen ſich die ſogenannten Füllungen befinden; Kreuzthüren, welche, außer den Einfaſſungen und den Querſtücken, vermöge eines in der Mitte gerade herabgehenden Einfaſſungs- oder Verbindungsſtückes in vier Füllungen getheilt werden. Von allen Thüren ſind die geſpundeten mit aufgenagelten Leiſten die einfachſten, und über ihre Anfertigung iſt weiter nichts zu bemerken, als daß die Breter geſpundet in Zwingen gut zuſammengetrieben und mit Querleiſten durch flach geſchmiedete Bretnägel, die ſich gut vernieten laſſen, beſchlagen werden. Solche Thüren gebraucht man nur in geringen Häuſern zu Haus- und Küchenthüren, ſonſt aber zu Scheunen, Ställen, Thorwe-

gen u. dergl. mehr ſehr oft. Sie ſchlagen entweder flach oder ſtumpf gegen die Ständer oder Wände der Thüröffnungen, oder in darin angebrachte Falzen, die in der Mauer ſelbſt, oder in den Ständern und Riegeln der Thür, oder in einem in die Thüröffnung beſonders eingeſetzten Futter von Bretern angebracht ſind. Gewöhnlich werden dieſe Thüren noch mit eiſernen Haken und Bändern verſehen, welche zum Oeffnen und Schließen dienen; allein man kann an der Thür ſelbſt zwei hölzerne Zapfen ausarbeiten, die ſich in hölzernen Pfannen bewegen laſſen. Große Thüren dieſer Art müſſen, außer der untern und obern Querleiſte, auch noch mit einer ſchrägen Leiſte verſehen werden, erhalten aber auch oft in der Mitte noch eine Querleiſte, die bei zweiflügeligen Thüren an dem einen Flügel wegreicht, gleichzeitig auch wohl mit einer eiſernen Krampe verſehen iſt, die durch eine entſprechende Oeffnung des andern Flügels tritt und durch einen vorgeſteckten Pflock das Schließen bewirkt, ſonſt aber durch ein Vorlegeſchloß das Oeffnen behindern kann. Die verleimten Thüren beſtehen aus auf den Seiten gerade gehobelten und dann zuſammengeleimten Bretern, welche mit auf den Grat eingeſchobenen Leiſten verſehen ſind. Eine ſolche eingeſchobene Leiſte zeigt Figur 233, Taf. **XXXV.** und **XXXVI.** Es ſey **a b** die Breite einer Thür, **a** aber die Kante des letztern Bretes, ſo iſt bei **c** das Profil der eingeſchobenen Leiſte erſichtlich, wobei man leicht die ſchwalbenſchweifförmige Einlaſſung dieſer Leiſte auf den Grat erkennt. Sonſt iſt über dieſe Thüren eben nichts mehr zu bemerken. Damit die Thüren gehörig ſchließen, wird ſehr oft ein eigenes Futter oder eine Zarge eingeſetzt, die aus vier zuſammengeſetzten Bretern, die an den Enden durch ſogenannte Zinken zuſammengeſetzt ſind, beſteht. Solche Zinken ſind keilförmig zugeſchnittene Zapfen, die an dem einen Brete befindlich ſind, welches mit einem andern, mehrentheils unter einem rechten, ſonſt aber unter jedem andern Winkel zuſammengefügt werden ſoll, indem in dieſem Brete wiederum Zapfenlöcher von eben der Geſtalt, als die Zapfen, eingeſchnitten ſind, worin ſie genau paſſen. Auf derjenigen Seite, wo die Thür ſich befindet, iſt das Futter mit einem Falze verſehen, worein die Thür ſchlägt; auch iſt es gut, wenn das Futter noch durch Breter, welche an beiden Seiten längs der Thür und oben über derſelben an die Wand genagelt werden, eine Bekleidung erhält. Die eingefaßten Thüren können auf verſchiedene Art zuſammengeſetzt ſeyn. Den Durchſchnitt einer Thür mit überſchobenen Füllungen ſtellt Fig. 234, Taf. **XXXVII.** und **XXXVIII.**, vor; dabei iſt **a** das obere, **b** das mittlere und **c** das untere Rahmſtück, **e e** aber ſind die Füllungen, welche auf einer Seite in den Rahmſtücken ſtehen und in der Thür von dieſer Seite vertieft liegen, an der andern aber über die Rahmſtücke greifen und daher an der Thür vorſtehen. Oft ſind auch die Füllungen an den Seiten abgeplattet, oder ſonſt zur Zierde bearbeitet, wie

man bei f g und h i bemerkt. Man nennt die Seite der Thür, an der die Füllung nicht vorſteht, die rechte Seite, im Gegenſatze zur andern, welche die linke heißt. Oft ſind aber auch die Stubenthüren an beiden Seiten rechts gearbeitet, und entweder ordinär, oder mit aufgeleimten Leiſten, oder mit dem Kehlſtoß in der Nuth zuſammengeſetzt. Erſteres zeigt Fig. 235, Taf. XXXVII. u. XXXVIII., wo wiederum a das obere, b das mittlere Rahmſtück und e e die Füllungen, d aber deren Abgründung, durch Federn in die Rahmſtücke geſetzt, und da die Füllungen bei dem Gebrauche des trockenſten Holzes ſich dennoch etwas ausdehnen können, ſo müſſen ſie in der Nuth etwas Spielraum behalten, weil ſie ſonſt bei'm Aufquellen die Kanten der Rahmſtücke auseinandertreiben würden. Dabei müſſen aber auch die Nuthen tief genug ſeyn, und die Tafeln ſo weit darin ſtehen, daß ſie bei'm Eintrocknen nicht aus denſelben herauskommen können. — Die zweite Art, die Füllung einzufaſſen, iſt mit aufgeleimten Leiſten, Fig. 236, Taf. XXXVII. u. XXXVIII. Die Rahmſtücke haben hier an der der Füllung zugekehrten Seite keine Kehlſtöße, ſondern nur eine Nuth bei b, worein die Füllung e eingreift; aber es ſind beſondere Leiſten m m angefertigt und neben den Füllungen angeleimt, auch zuweilen mit hölzernen Nägeln daran befeſtigt. Da aber dieſe Leiſten ſich bei dem Schwinden der Füllungen oft krumm ziehen, auch zuweilen abſpringen, ſo iſt die Fig. 237, Taf. XXXVII. und XXXVIII., vorgeſtellte dritte Methode mit dem Kehlſtoß in der Nuth weit vorzüglicher. Man erkennt aus der Durchſchnittszeichnung leicht ein beſonderes Holzſtück a, welches mit einer Feder in das Rahmſtück eingreift, an den Seiten deſſelben aber übergreift; dieſes Kehlſtück a iſt an den Seiten bei g durch Kehlſtöße verziert, unten aber mit einer Nuth für die Füllung e verſehen. Manche Thüren werden noch nach beſondern Muſtern aus einzelnen Tafeln zuſammengeſetzt; öfters, beſonders bei Hausthüren, werden die einfachen Thüren noch mit einer zweiten Lage Breter oder Leiſten benagelt, die wieder mit Kehlſtößen verſehen und nach verſchiedenen Richtungen aufgenagelt werden können. Sonſt iſt in Rückſicht der Zuſammenſetzung der Thüren eben keine weſentliche Conſtruction noch anzuführen. — Von den Fenſtern. — Die gewöhnlichen Fenſter beſtehen aus einem Futter, worin das Fenſterkreuz oder der Mittelpfoſten und das Querſtück befeſtigt, und die Fenſterflügel angebracht ſind. Dieſe letzteren ſchlagen öfters nur ſtumpf in den in dem Pfoſten und Kreuzholze befindlichen Falz; doch iſt es beſſer, wenn auch die Fenſterflügel abgefalzt ſind, weil dies eine beſſere Schließung bewirkt. An den vier Ecken werden die Fenſterflügel zuſammengeſchlitzt oder mit ſogenannten Schlitz, Figur 238, Taf. XXXVII. und XXXVIII., zuſammengeſetzt; vorher ſind ſie aber an den innern Kanten, oder nach der Seite der Fenſterſcheiben, von der einen Seite abgefaſet, d. h., an den ſchar-

fen Kauten abgeſchrägt, oder ſie ſind an dieſer Seite mit Kehlſtößen verſehen, während die anderen Seiten rechtwinkelig abgeſetzt ſind, um die Fenſterſcheiben aufnehmen zu können. Gewöhnlich hat jeder Fenſterflügel noch eine Querſproſſe, deren auch wohl zwei, ja bei gewöhnlichen Fenſtern auch wohl mehrere als Kreuzſproſſen, vorkommen. Sie ſind, gleich den Fenſterflügeln, an einer Seite rechtwinklig abgeſetzt, damit das eingeſetzte Fenſterglas ſich feſt anlegen könne, während ihre andere Seite abgefaſet, oder ſonſt dem Fenſterflügel entſprechend bearbeitet iſt. Bei den ſchönern Fenſtern fallen die Kreuzhölzer gewöhnlich weg, und nur ein Querholz iſt vorhanden, um den Fenſterflügeln bei ihrer Schließung dienlich zu ſeyn. Man erhält auf dieſe Weiſe die untere Oeffnung des Fenſters frei, denn das Mittelſtück iſt gleich an einen Fenſterflügel befeſtigt, oder, wie man es nennt, das Fenſter iſt mit aufgehenden Pfoſten, wie Figur 239, Taf. XXXVII. und XXXVIII., in der untern Anſicht zeigt, wo der aufgehende Pfoſten **a** an dem Fenſterflügel **b** befeſtigt und dem Fenſterflügel **c** entſprechend abgefalzt iſt, ſo daß dadurch eine gute Schließung bewirkt wird. — In Bezug auf die Sproſſenfenſter iſt nur zu bemerken, daß die Sproſſen nicht zu ſchwach, auch aus gutem, geſundem, geradwüchſigem Holze gearbeitet ſeyn müſſen, und daß die Querſproſſen durchgehen, dagegen die ſenkrechten in jene eingezapft und nach der Gährung eingepaßt ſind, ſo daß ſie bei'm Zuſammenſtoßen Kreuzſchnitte bilden. Beſſer iſt es, wenn die langen Sproſſen auch aus einem Stücke beſtehen und mit den Querſproſſen zuſammengeblattet ſind. Bei großen Scheiben, die über die ganze Breite der Fenſterflügel reichen, bedarf es nur der Querſproſſen, alſo auch keiner ſolchen Zuſammenfügung, wie die ſich überſchneidenden Sproſſen erfordern. Die Art und Weiſe, wie die Fenſterflügel mit eiſernen Beſchlägen verſehen ſind, um bequem geöffnet und geſchloſſen zu werden, iſt hinlänglich bekannt. — Von den Fenſterladen. — Die Fenſterladen dienen größtentheils zum Schutze gegen Witterung und unbefugtes Eindringen in die Zimmer; ſie werden bei bewohnten Zimmern des Abends geſchloſſen und bei anbrechendem Morgen wieder geöffnet. Sie können außerhalb, ſo wie innerhalb des Gebäudes angebracht werden, wobei das letztere den Vorzug verdient; denn bei maſſiven Gebäuden gewähren die erſteren auf den maſſiven Mauerflächen keinen angenehmen Anblick, während außerdem noch bei'm Oeffnen und Schließen leicht der Putz der Wand beſchädigt wird. Außerdem wird auch das Oeffnen und Schließen der außerhalb angebrachten Fenſterladen bei hohen Souterrains ziemlich beſchwerlich. Man bringt daher jetzt gewöhnlich die Fenſterladen innerhalb der Gebäude an, macht ſie zweiflügelig und jeden Flügel gebrochen, damit ſie bei'm Oeffnen an die innere Wandfläche geklappt werden können, ohne dann weiter hinderlich zu ſeyn. Im Bruche, d. h., wo ſie getrennt ſind, giebt

man ihnen Abfalzungen oder Kehlungen, damit ſie dicht zuſammenſchließen; dabei ſind die einzelnen Theile durch Charnierbänder verbunden und auf ähnliche Weiſe an die Wand befeſtigt. — **Von den Möbeln.** — Die verſchiedenen Möbeln, welche vom Tiſchler angefertigt werden, ſind in ihren verſchiedenen Benennungen und Anwendungsarten allgemein bekannt. Es kann hier auch nicht eine ſpecielle Mittheilung der practiſchen Verfahrungsarten, die der Tiſchler bei der Anfertigung jedes einzelnen Möbelſtückes anwendet, erfolgen, ſo wie es überflüſſig ſeyn würde, über das zu Möbeln geeignete Holz und was damit in Verbindung ſteht, noch etwas Näheres zu erwähnen, da dergleichen Bedingungen ſich aus dem über das Holz bisher Geſagten hinlänglich von ſelbſt ergeben. Dagegen wird eine ſpecielle Erörterung derjenigen Verbindungsarten der Holztheile, die vorzugsweiſe bei der Anfertigung der Möbeln in Anwendung kommen, ſo wie eine nähere Beſtimmung der Form und Ausarbeitung der einzelnen Verzierungsſtücke hier am rechten Orte ſeyn. Zu den wichtigſten practiſchen Arbeiten des Möbeltiſchlers gehören unſtreitig die auf den Kanten nebeneinander angeſchnittenen geraden oder ſchrägen, in ein zweites Stück eingefugten Zapfen oder Zinken. Sie ſind da, wo zwei Längenhölzer an den Enden mit ihrem Hirnholze zuſammenſtoßen oder unter einem gewiſſen Winkel vereinigt werden ſollen, das ſicherſte Verbindungsmittel. Eine ſolche Verbindungsart zeigt Fig. 240, Taf. XXXVII. u. XXXVIII. Es giebt davon wieder einfache b, verdeckte a und Mittelzinken c, die wiederum nach dem verſchiedenen Gebrauche noch verſchiedene Beinamen bekommen. — Die einfachen und bedeckten Zinken unterſcheiden ſich dadurch von einander, daß erſtere nach der Zuſammenſetzung auf zwei Seiten der Ecke ihren Hirnknopf, letztere hingegen ein Blatt q bekommen und den Hirnknopf nur an einer Seite zeigen; deswegen werden erſtere auch nur da gebraucht, wo keine Eleganz und Feinheit nöthig iſt, wie bei Schubkaſten, Hinterſtücken, oder an durch Geſimſe und Zocken verdeckten Seiten; letztere hingegen finden ihre Anwendung da, wo der Gegenſtand in's Auge fällt, oder fournirt wird und ſpäter durch das Nachtrocknen des Hirnholzes bei einfachen Zinken auf den Fourniren Unebenheiten entſtehen würden, wie bei Schubkaſtenvorderſtücken, Laufleiſten an Zocken u. ſ. w. Denkt man ſich unter Fig. 240, Taf. XXXVII. u. XXXVIII., die untere Seite eines Schubkaſtens vorgeſtellt, ſo begreift man, wie an der Hinterſeite bei b die einfachen Zinken genügen, wie aber an der Vorderſeite bei a die doppelten Zinken durch das Blatt q verdeckt und an der untern Seite des Schubkaſtens ſichtbar ſind. — An der mehr oder weniger genauen Anfertigung dieſer Zinken iſt leicht ein genauer Arbeiter und eine gute und richtig angefertigte Arbeit zu erkennen. Nur bei großen, ſchweren Sachen können die Zinken durch eingeſchlagene Keile in die Fugen dicht eingetrieben wer-

den, ſonſt müſſen ſie genau eingepaßt ſeyn, in gehöriger Entfernung von einander ſtehen und ein gutes Verhältniß in der Länge, Breite und Schräge haben, damit das kurze, an den Ecken befindliche Längenholz bei'm Zuſammenſchlagen nicht ausbricht, oder die Schwalbenſchwänze ganz abgeſprengt werden. — Bei etwa 1 Zoll ſtarken oder bei noch ſchwächeren Hölzern ſollen ſowohl die verdeckten, als auch die einfachen Zinken ſo angefertigt werden, daß, wenn, Fig. 241, Taf. **XXXVII.** u. **XXXVIII.**, an ihrem Vorderkopfe die Länge b d iſt, man von b und d ſenkrechte Linien **a** b und **c** d auf **a c** zieht, dieſe Breite **a c** in vier gleiche Theile theilt und d und b mit Theilpuncten 1 und 3 der Linien **a c** verbindet, die Schmiege oder Form der Zinke beſtimmt wird. Von der Mitte eines Zinkens bis zur Mitte des andern kann man zu einzölligem Holze zwei Zinkenhöhen **a** b, und zu ſchwächeren drei derſelben rechnen. — Iſt das Holz 2 bis 3 Zoll ſtark und nicht breit, ſo daß nur ein ganzer und an den beiden Enden zwei halbe Zinken angefertigt werden können, wie Fig. 242, Taf. **XXXVII.** u. **XXXVIII.**, ſo theilt man die ganze Breite des Stückes in vier gleiche Theile, giebt dem ganzen Vorderkopfe einen, und dem halben Vorderkopfe nur einen halben ſolchen Theil und ſchmiegt die Zinken von da aus nach hinten ſo, daß daſelbſt nur noch ein Viertheil der Breite jedes Vorderkopfes ſtehen bleibt. Die Mittelzinken c, Fig. 240, Tafel **XXXVII.** u. **XXXVIII.**, werden nicht ſchräg, ſondern unter rechten Winkeln, gewöhnlich im Quadrat, angeſchnitten. Man wendet ſie da an, wo ein Stück mit ſeinem Hirnende unter einem Winkel in der Fläche eines andern Stückes querüber befeſtigt werden ſoll und ein Grat zu wenig Haltung geben würde. — Die ſchon öfters erwähnte Verbindung auf den Grat iſt eine die Längenfaſern des Holzes in gerader Linie quer durchſchneidende, nicht ſenkrechte, ſondern außerhalb ſchmal, unterhalb aber nach innen zu breit eingeſchnittene Vertiefung, welche, der Unterſchneidung oder innern größern Breite zufolge, verhindert, daß die von einer Seite ſtreng darin eingeſchobenen, nicht platt eingelegten Holzſtücke herausfallen oder gehoben werden können. Sie dienen ſtatt der Mittelzinken zur Befeſtigung der größeren Böden und Seiten bei Einſätzen, Aufſätzen u. ſ. w.; auch zur Befeſtigung der Laufböden, Laufleiſten, Schubkaſtenvorderſtücken und Seitenſtücken, überhaupt zur Verbindung der unter einem Winkel quer in der Fläche des Längenholzes auftreffenden Kopfenden anderer Hölzer. Ein ſolcher Grat, Fig. 243, Tafel **XXXVII.** u. **XXXVIII.**, kann auf beiden Seiten **A** und **B**, oder auch nur auf einer Seite **A** ſchräg eingeſchnitten ſeyn. Iſt die Höhe **a** d beſtimmt, welche bei den ſchwerſten Tiſchlerarbeiten nicht über einen halben Zoll zu ſeyn braucht: ſo theilt man dieſelbe in drei gleiche Theile, trägt einen derſelben bei **a** als **a** b zur Tiefe des Grates auf und beſtimmt darnach die Schräge deſſelben. — Deſ-

ters werden auch Vertiefungen eingeſtoßen, die ſich in ihrem Anfange auf der Oberfläche ſowohl, als auch auf der Grundfläche, überhaupt in ihrer ganzen Ausdehnung, gleich bleiben; man nennt ſie Nuthen. Fig. 244, Taf. XXXVII. u. XXXVIII., ſind die Leiſten a mit ſolchen Nuthen verſehen, worin die abgefalzten Enden der Schubkaſtenböden eingeſchoben ſind. Oft werden aber breite Breter, damit ſie ſich nicht krumm werfen, an den Enden oder Hirnſeiten durch Nuth und Feder mit Leiſten aus hartem Holze verſehen. Solche Leiſten nennt man Hirnleiſten. Gleiche Tendenz mit den Hirnleiſten haben die gewöhnlich auf der untern Fläche der Böden auf den Grat eingeſchobenen, öfters aus weichem Holze angefertigten Gratleiſten oder Einſchiebleiſten, welche, wenn ſie breit, einen doppelten Grat, d. h., auf jeder Seite einen Grad bekommen. Letztere Leiſten ſind, da ſie nicht eingeleimt werden, in den meiſten Fällen beſſer, als erſtere, indem das leichtere Springen der Langfugen, oder das Spalten des Holzes bei'm Trocknen nicht zu befürchten iſt. — Gewöhnlich werden die Schubkaſten durch Zinken und Grate mit einander verbunden und die Böden in Nuthen eingeſchoben, oder aufgeleimt und mit Stiften befeſtigt. Dabei kann der Boden zugleich als Laufboden dienen, indem ſeine Seitenenden in Nuthen verſchiebbar ſind; doch bringt man gewöhnlich eigene Laufleiſten an, welche abgefalzt ſind, ſo daß der auf dem Falze ſich bewegende Schubkaſten eine ſichere Leitung erhält. Die bisher angegebenen Zuſammenfügungen und Verbindungen ſind diejenigen, welche in der Tiſchlerkunſt am häufigſten Anwendung finden; einige derſelben ſind noch in etwas abgeänderter Geſtalt, Fig. 245, Taf. XXXVII. und XXXVIII., dargeſtellt, deren Conſtruction ohne weitere Erörterung einleuchtend iſt. Die Möbeln müſſen oft auf mannigfache Weiſe verziert werden, wobei der Geſchmack des Tiſchlers nicht wenig in Anſpruch genommen wird, damit er die Verzierungen gehörig wähle, richtig forme, weder überlade, noch zu arm mache und überhaupt in gehörigen Verhältniſſen darſtelle. Die gebräuchlichſten Glieder, aus denen die verſchiedenen Verzierungen conſtruirt werden, zeigt Fig. 246, Taf. XXXVII. und XXXVIII.: Die einfache Platte, das Band oder der Gurt A. Der Rundſtab B, die Höhe c d wird in zwei gleiche Theile getheilt, ein ſolcher Theil von b nach a horizontal eingetragen und durch den Punct a eine ſenkrechte Linie e f gezogen, ſodann um den Punct a mit a f oder a e ein Halbkreis e b f beſchrieben, der den Rundſtab beſtimmt. — Die Hohlkehle C. Die Linie c d wird in zwei gleiche Theile getheilt, um den dadurch erhaltenen Halbirungspunct a mit a c oder a d ein Halbkreis beſchrieben, welcher die Hohlkehle beſtimmt. — Der ſchräge Anlauf D und der ſchräge Ablauf E. Die Abſchrägung derſelben kann nach Umſtänden ſteigender oder fallender angenommen werden und bedarf keiner eigenen Conſtruction. — Der richtig ſtehende Viertelſtab F und

und der umgekehrte Viertelſtab G. Man beſtimmt die Höhe d f, trägt dieſe vom äußerſten Puncte c nach a ab und beſchreibt um a mit a c den Viertelkreis b c. — Die richtig ſtehende Viertelshohlkehle H und die umgekehrte Viertelshohlkehle J. Um dieſe zu beſtimmen, iſt es nur nöthig, aus dem Eckpuncte a mit der Entfernung a c einen Viertelskreis zu beſchreiben. — Die beiden verkehrten Karnieße oder Kehlleiſten K und L, ſo wie die beiden rechten Karnieße M und N, von welchen M die Rinnleiſte und N der umgekehrte rechte Karnieß oder die Sturzlinie heißen. Die Conſtruction dieſer Glieder iſt ſich im Weſentlichen gleich. Man nimmt zuerſt die Höhe und trägt ſie von der einen Kante aus ab, ſo daß die Ausladung der Höhe gleich wird, zieht die Linie c d, theilt dieſe durch den Punct e in zwei gleiche Theile, beſchreibt aus den Puncten c e und d mit der halben Länge der Linie die Kreuzbogen a und b, ſetzt in dieſe gefundenen Puncte a und b den Zirkel und beſchreibt die Bogenlinien d e und e c, welche den Karnieß beſtimmen. Zur nähern Bezeichnung der Anwendung der eben angeführten Glieder mögen hier noch beiſpielweiſe einige Conſtructionen folgen. Es ſey, Fig. 247, Taf. XXXVII. u. XXXVIII., ein Geſimſe zu conſtruiren. Man theilt die Höhe A B durch die Puncte I, II, III, IV und V in fünf gleiche Theile, rechnet von dieſen einen Theil zur untern Platte, 2½ zum Stabe, 1⅗ zur obern Platte und dem damit verbundenen Ablauf, 3 Theile zur Ausladung C D und ½ zu d e Die untere Platte wird wieder in vier Theile getheilt, und von dieſen ſowohl zum An= als Ablauf ¼ Theil gerechnet. Der Mittelpunct a liegt mit dem Theilpuncte III in gerader Richtung, weswegen nur die Weite a c von b nach a aufgetragen werden darf, um die richtige Lage des Punctes a zu erhalten und den Kreis ziehen zu können, an welchen und den Punct e die ſchräge Linie e f gezogen werden kann. Fig. 248, Taf. XXXVII. und XXXVIII., zeigt die Conſtruction eines andern Geſimſes. Die Höhe wird in fünf gleiche Theile getheilt; von dieſen wird 1 Theil für die unterſte Platte, 2½ für den Viertelſtab, 1 Theil für die obere Platte und ½ für den Ablauf gerechnet; die obere Ausladung bekommt zu ihrem Maaße 3, und die untere Platte ½ Theil. Sind nach dieſem Verhältniſſe alle waage= und ſenkrechten Linien aufgezeichnet, ſo zieht man die Linie e E, ſetzt den einen Zirkelfuß in e, eröffnet den andern bis E und beſchreibt damit aus e einen Bogen von E nach C, alsdann auch einen aus E von e nach C und verbindet dieſe Puncte e C E durch gerade Linien, ſo daß ein gleichſeitiges Dreieck entſteht. Aus dem Scheitelpuncte C deſſelben kann alsdann die Kreislinie e f E, alſo der Viertelſtab, gezogen werden, deſſen obere Kante, des Effectes wegen, in 45 Grad bis auf den Theilpunct III abgeſchrägt iſt. — Die Conſtruction eines andern Geſimſes zeigt Fig. 249, Tafel XXXVII. u. XXXVIII. Die Höhe wird, mit Ausſchluß des

untern Plättchens, in zwei gleiche Theile getheilt, ſodann von dem erſten Theile $\frac{1}{5}$ Theil zum unterſten Stäbchen und vom zweiten $\frac{1}{6}$ zum oberſten Plättchen genommen. Die ganze Ausladung **a i** iſt gleich der Höhe **i k**, **c l** gleich **l k**, **d I**, **o I**, **e I** gleich **k I** und **g k** gleich $\frac{1}{2}$ **f k**, und die Frieſen **m** und **n** bekommen $\frac{1}{5}$ der Höhe der Platte zu ihrer Breite. — Fig. 250, Taf. XXXVII. und XXXVIII., zeigt die Conſtruction eines Kämpfers. Die Höhe wird in drei gleiche Theile getheilt, von welchen die Ausladung 2 Theile erhält, welche Theilung, wenn die Hilfslinien, wie die Zeichnung angiebt, gezogen werden, den Mittelpunct **a** für den oberen Halbkreis und 1° für den untern Viertelkreis giebt. — Eine andere Conſtruetion zeigt Fig. 251, Taf. XXXVII. u. XXXVIII. Bei dieſer Conſtruction iſt die Ausladung **c d** gleich der halben Höhe angenommen, letztere in fünf gleiche Theile getheilt und ein ſolcher Theil zur Beſtimmung des Mittelpunctes **a** für die Kreislinie **1 f** vom Puncte **4** aus waagerecht übergeſtochen. Aus dem Puncte **4** oder von **f** nach **d** wird eine Hilfslinie **f d** gezogen, dieſe in ſieben gleiche Theile getheilt, und zwei Theile von derſelben werden zur Ausladung **b c** genommen; dann wird der Zirkel in **d** und **e** eingeſetzt, die Kreiſe **c g** und **f a** gezogen und dieſe durch die gerade Linie **f g** verbunden. — Eine andere Conſtruction des Zockengeſimſes zeigt Fig. 253, Taf. XXXVII. und XXXVIII. Den geſtürzten Karnieß zu zeichnen, iſt nöthig, von den beiden Ecken aus die ſchräge Linie **a b** zu ziehen, dieſelbe in fünf gleiche Theile einzutheilen, drei Theile für die Hohlkehle und zwei Theile für den Stab zu nehmen, ſodann erſt zwei und nachher anderthalb ſolcher Theile in den Zirkel zu faſſen, mit erſteren zwei Theilen aus **b** und **e** den Kreuzbogen **d**, mit den anderen anderthalb Theilen aus **e** und **a** den zweiten Kreuzbogen **c** zu beſtimmen und aus dieſen gefundenen Puncten **c** und **d** die Karnießlinie **a e b** zu vollenden. — Zwei Arten von Karnießen für die Zocke, bei deren Conſtruction die Höhe der Ausladung gleich iſt, zeigt Figur 254, Taf. XXXVII. u. XXXVIII. Den Einſetzpunct **a** für den Bogen **c d** und den Einſetzpunct **b** für den Bogen **d e** findet man, wenn das größere Quadrat in vier gleiche Quadrate abgetheilt wird. Die bisher angegebenen Verbindungen und Verzierungen geben einen hinlänglichen Beweis, wie noch eine Mannigfaltigkeit von Conſtructionen dieſer Art möglich ſeyn muß, die noch dadurch bedeutend ausgedehnt wird, daß auch viele Möbeln durch die Erzeugniſſe des Bildſchneiders verziert und auf eine angenehme Weiſe verſchönert werden. Dieſe Arbeiten hier noch näher zu berühren, möchte unpaſſend ſeyn; dagegen wird es dem vorliegenden Zwecke entſprechen, noch mit einigen Worten des Fournirens zu gedenken. — Vom Fourniren. — Dieſe Arbeit beſteht darin, gewöhnliche inländiſche Holzarten mit dünnen Blättern von edleren Holzarten zu belegen, um dadurch den Gegenſtänden gleichſam das Anſehen zu

geben, als ob ſie aus dieſen beſſeren Holzarten angefertigt wären. Im Allgemeinen iſt das Fourniren ein Aufleimen der Fournirhölzer, wobei man das Holz erwärmt, mit gutem Leim beide Theile beſtreicht und dadurch verbindet. Doch erfordert dieſes Verfahren viele Vorſicht und manche Hilfsmittel. Iſt das zum Fourniren beſtimmte Holz zu ſehr erwärmt, ſo verbrennt der zuerſt aufgetragene Leim, ſetzt ſich, dem Grade der Wärme angemeſſen, in einer ſtarken Kruſte auf die Oberfläche und in die Poren, und der darüber geſtrichene Leim kann nicht gehörig anziehen und ſomit keine dauerhafte Verbindung herſtellen. Bei manchen Gegenſtänden, die fournirt werden ſollen, gebraucht man auch die Vorſicht, dieſelben einige Zeit vorher, ehe der Leim aufgetragen wird, auf der entgegengeſetzten oder linken Seite ſtark anzufeuchten, damit das zu fornirende Holz, wenn der Leim aufgeſtrichen iſt, auf beiden Seiten gleichförmig anquelle und ſo wieder bei'm Austrocknen gleichmäßig zurückgehe; ohne dieſe Vorſicht würde ſich oft nach dem Austrocknen des Leimes das Holz unter der Fournirung auf der rechten Seite hohl gezogen haben, was außerdem aber nicht, oder nur höchſt ſelten und unbedeutend, der Fall iſt. — Sobald das unter den Fourniren befindliche Blindholz die gehörige Trockenheit, keine Aeſte und Riſſe und die gehörige Lage gegen die darauf zu befeſtigende Fournire hat, auch bei dem Zuſammenfügen immer Kern- an Kern-, Splint- an Splintkanten genommen werden, iſt durch das Fourniren eine weit größere Schönheit und Dauer zu erreichen, als durch den Maſſivbau. Werden aber große Längenflächen zwerg fournirt, Splint- und Kernkante, oder hartes und weiches Holz zuſammengefügt, Aeſte nicht ausgeſchnitten, hölzerne Nägel und Zinken nicht durch Langholz bedeckt, ſo entſtehen bei'm Nachtrocknen Beulen, Buckel und Sprünge, welche letztere ſogar oft die Fournire ſprengen. Zum Fourniren größerer Flächen ſind Schraubenzwingen und oft noch Keil- oder Schraubeböcke erforderlich, welche angelegt werden, damit die Gegenſtände während des Trocknens nicht krumm und windſchief werden. Bei'm Ausſpannen ſolcher Böcke müſſen immer erſt die mittelſten angezogen werden, und zwar nach und nach, damit der überflüſſige Leim nach den Kanten hinausgedrängt werde und das zum Fourniren erwärmte Holz nicht ſo viel Feuchtigkeit anziehen könne. Zu dem Fourniren der Säulen wählt man gern recht buntes und flammiges Holz; um aber überhaupt nach krummen Linien zu fourniren, iſt es gut, die nicht zu ſchwachen Fournire zuvor um ein der Krümmung entſprechendes, ſtark erwärmtes Eiſen ſo lange zu biegen, bis ſie die Form der Biegung angenommen haben, dann aber den ſtarken Leim auf Blindholz und Fournire aufzutragen, beide zu vereinigen und durch äußere Mittel in dieſer Lage möglichſt feſt zu erhalten, bis der Leim vollkommen getrocknet und eine gehörige Verbindung zwiſchen Fournir und Blindholz erfolgt iſt. (Rüſt, mechan. Technol.

2. Abth. — Stöckel, die Tiſchlerkunſt ꝛc. Bd. 5 des Schauplatzes. Ilmenau 1823. — Wölfer, der Bau- und Möbelſchreiner ꝛc. 4. Aufl. Ebendaſ. 1836.)

Töpferzeug, ſ. Thonwaaren-Fabrication.

Tomback, ſ. Bronze.

Treträder. Die Kraft des Menſchen finden wir bei ſehr vielen Maſchinen und Werkzeugen in Thätigkeit geſetzt. Das bewegende Individuum wirkt dabei entweder bloß durch ſein Gewicht oder durch ſeine Muskelkraft, oder endlich mit beiden vereint. Uebrigens kann die Art, wie ein Menſch ſeine Kraft in Ausübung bringt, außerordentlich verſchieden ſeyn. Am gewöhnlichſten geſchieht dieſes: a) Durch den ſenkrechten Zug von oben nach unten. Beiſpiele: Das Heben des Klotzes bei Ramm-Maſchinen; das Schöpfen des Waſſers aus einem Brunnen; das Läuten der Glocken. b) Durch den ſenkrechten Zug von unten nach oben. Beiſpiele: Das Stampfen in einem Mörſer. c) Durch horizontales Schieben oder Ziehen, mit oder ohne Fortbewegung des Körpers. Beiſpiele: Das Schneiden mit einer Säge, das Hobeln, das Führen einer Schiebkarre, das Ziehen der Schiffe. d) Durch das Drehen einer Kurbel, entweder mittelſt der Hand oder mit dem Fuße. Beiſpiele: Schleifſteine, Drehbänke, Kaffeemühlen und viele andere. e) Durch die Bewegung eines Tretrades. Im Allgemeinen muß man jene Art, die Kraft des Menſchen zur Hervorbringung einer Bewegung anzuwenden, für die beſte halten, welche am meiſten den nachfolgenden Forderungen entſpricht: 1) Daß durch ſie der Menſch in den Stand geſetzt werde, ſo viel, wie möglich, von ſeiner Kraft Gebrauch zu machen, ohne ſich ſehr anzuſtrengen. 2) Daß die Bewegung mit ſo wenig, als möglich, Kraftverluſt auf die Maſchine übertragen werde. 3) Daß das bewegende Individuum vor Gefahren hinreichend geſchützt ſey. 4) Daß die Bauart der die Bewegung fortpflanzenden Maſchinentheile zugleich einfach, dauerhaft und öconomiſch ſey. 5) Daß das Gewicht dieſer Theile ſo gering ſey, als es bei gehöriger Berückſichtigung der zuvor angegebenenen Bedingungen ſeyn kann. Die meiſten dieſer Forderungen gelten auch bei der Anwendung aller übrigen bewegenden Kräfte. — Da die Kraft, welche ein einzelner Menſch anwenden kann, eben nicht ſehr bedeutend iſt, ſo muß dieſelbe bei größeren Maſchinen entweder durch die Anſtellung mehrerer Perſonen verſtärkt, oder aber durch andere bewegende Kräfte erſetzt werden. Sehr natürlich mußte man auf den Einfall kommen, Thiere ſtatt der Menſchen arbeiten zu laſſen, weil jene nicht nur mehr Kraft beſitzen, ſondern außerdem auch weniger koſten. Pferde und Ochſen werden für dieſen Zweck häufiger verwendet, als andere Thiere, und es giebt hauptſächlich zwei Arten, eine durch ſie hervorgebrachte Bewegung fortzupflanzen. Bei der erſten wird durch das Ziehen eines oder mehrerer Pferde eine vertikale Welle (ein ſo-

genannter Göpel) umgedreht, welche die Bewegung auf die übrigen Theile der Maſchine verbreitet; bei der andern bedient man ſich eines Tretrades, welches durch das Gewicht des Thieres in Bewegung gebracht wird. Die zuerſt angegebene Vorrichtung iſt einfach und durch das Geſagte erklärt. — Von den Treträdern giebt es drei Arten: vertikale oder ſenkrechte, ſchiefe und horizontale oder waagerechte. Ein vertikales Tretrad (Laufrad) iſt im Allgemeinen wie ein Waſſerrad gebaut. Das Pferd (oder ſtatt deſſen der Menſch) ſteht in der innern Höhlung deſſelben, welche rund herum mit ſtaffelartigen Leiſten verſehen iſt. An dieſe ſtemmt ſich das Thier mit den Füßen, indem es zugleich immer weiter tritt. Eigentlich findet hierbei kein Fortgehen ſtatt, ſondern das Rad weicht unter den Füßen des Thieres zurück, wird auf dieſe Art in Umdrehung geſetzt und pflanzt die Bewegung durch ſeine Welle weiter fort. Es giebt auch ſolche Räder, die auf der äußern Seite des Kranzes mit Querleiſten verſehen ſind. Das Thier ſteht hierbei auf dem obern Theile des Rades, tritt auf jene Leiſten und bewegt daher durch ſeine Schwere das Rad ungefähr auf dieſelbe Art, wie ein oberſchlächtiges Waſſerrad durch die Schwere des Waſſers getrieben wird. Die Bewegung von beiden Arten dieſer Räder iſt für Menſchen ſowohl, als für Thiere eine ſehr anſtrengende und ſchädliche Arbeit; überdies kann dieſelbe nie eine große Gleichförmigkeit erlangen, und beide Umſtände ſind Urſache, daß ſolche Räder jetzt nur ſelten mehr angewendet werden. Beſſer und auch weniger beſchwerlich zu treiben ſind die ſchiefen Treträder (Tretſcheiben), von welcher Art Fig. 255, Taf. XXXVII. und XXXVIII., eins vorſtellt. Die Thiere ſtehen auf dem höheren Theile eines ſolchen Rades, und würden mit demſelben herabſinken, wenn ſie nicht durch beſtändiges Vorwärtsgehen immer auf dem nämlichen Platze blieben und ſomit das Rad in beſtändiger Bewegung erhielten. Die beſte Neigung hat ein ſolches Rad, wenn es mit dem Horizont einen Winkel von 15 bis 20 Graden macht. Je größer dieſer Winkel, deſto ſtärker iſt die Wirkung; aber eine deſto größere Kraft muß auch das emporſteigende Thier anwenden, um ſich auf ſeinem Platze zu behaupten. Pferde ſind hierzu gar nicht anzurathen; die Bauart ihrer Hinterfüße, welche weit länger im Buge, als jene der Ochſen ſind, verurſacht ſchon ein großes Hinderniß; und außerdem geſtattet ihnen ihr feuriges Temperament bei'm Treten kein ſo ruhiges Betragen, als man an den Ochſen zu erfahren gewohnt iſt. — Die horizontalen Treträder ſind jetzt ganz außer Gebrauch gekommen, da ſie zu viel Kraftaufwand erfordern und überdies nur von Menſchen getrieben werden können. Eine ähnliche Art der Bewegung findet bei der Töpferſcheibe, welche wir an einem andern Orte kennen lernen werden, ſtatt. Was die Kraft der Menſchen und Thiere im Allgemeinen betrifft, ſo ſchätzt man ihre Größe nach der Anzahl von Pfun-

den, die ein Individuum auf eine gewiſſe Höhe zu heben im Stande iſt. So beſtimmt man die Stärke eines gewöhnlichen Pferdes zu 22,000 Pfund in einer Minute auf einen Fuß gehoben, oder 366 Pfund in einer Secunde auf einen Fuß. Die Kraft eines Mannes iſt ungefähr ſechs- bis ſiebenmal geringer.

Tuch, ſ. *Wollene Zeuge*.

U.

Uhren nennt man die bekannten, zur Zeitmeſſung beſtimmten Inſtrumente, über die wir jedoch hier nur Weniges ſagen können. *Allgemeine Bemerkungen*. — Man muß an einer Uhr, in ihrer einfachſten Geſtalt, als bloßes *Gangwerk*, drei Vorrichtungen unterſcheiden: den Bewegungsapparat, das Räderwerk und den Regulator. Unter dem letztern hat man einen Maſchinentheil zu verſtehen, der — ein Mal in Bewegung geſetzt — durch längere oder kürzere Zeit von ſelbſt fortfährt, gleichdauernde, wiederkehrende Bewegungen (Schwingungen) zu machen. Bei einigen Uhren iſt dies ein *Pendel*; bei anderen ein Schwungrad (die *Unruhe*), in Verbindung mit einer ſpiralförmig gewundenen Stahlfeder (*Spiralfeder*); demnach zerfallen die Uhren in *Pendel-Uhren* und *Unruh-Uhren*. Die Schwingungen eines Pendels ſind deſto ſchneller, je kürzer daſſelbe iſt, und zwar wächſt die Zahl der Schwingungen in einer beſtimmten Zeit nach dem Verhältniſſe, wie die Quadratwurzel der Pendellänge abnimmt: ein Pendel alſo muß, z. B., auf den vierten oder neunten Theil ſeiner Länge verkürzt werden, damit es zwei oder drei Mal ſchneller ſchwinge. Iſt das *Secunden-Pendel* (welches in jeder Secunde genau ein Mal, oder in der Stunde 3600 Mal ſchwingt), vom Aufhängungspuncte zum Schwingungspuncte gemeſſen unter unſerer geographiſchen Breite 40.83 hannöv. Zoll lang, ſo folgt die Länge des Pendels:

für	4800	Schwingungen	in 1	Stunde	=	22.96″
"	6000	"	"	"	=	14.70″
"	7200	"	"	"	=	10.21
"	8000	"	"	"	=	8.27
"	8500	"	"	"	=	7.32
"	9000	"	"	"	=	6.53
"	9600	"	"	"	=	5.74.

Dabei werden *ſehr kleine* Schwingungen vorausgeſetzt. Bei einer Unruhe ſind die Schwingungen deſto ſchneller, je kleiner und

leichter das Schwungrad, je ſtärker und kürzer die Spiralfeder iſt. Sind alle dieſe Verhältniſſe gegeben, ſo iſt es auch die Dauer einer einzelnen Schwingung, mithin die Zahl von Schwingungen in gewiſſer Zeit, z. B., in einer Stunde. Der Regulator einer Uhr giebt alſo durch ſich ſelbſt ein kleines, aber genau zu beſtimmendes Zeitmaaß, nämlich das einer einzelnen Schwingung. Wird die Dauer der Schwingung, z. B., als $^1/_n$ einer Stunde angenommen, ſo handelt es ſich darum, n Schwingungen mechaniſch abzuzählen, und deren Verlauf durch das Fortſchreiten des Uhrzeigers um den Raum einer Stunde auf dem Zifferblatte anzuzeigen. Hierzu dient das Räderwerk der Uhr. Die Bewegung eines in's Schwingen verſetzten Pendels oder einer Unruhe würde aber bald (in Folge der Reibungen und des Luft-Widerſtandes) ein Ende erreichen, wenn man nicht dahin wirkte, fortwährend durch einen neuen Antrieb den Theil der Kraft zu erſetzen, der durch jene Hinderniſſe unwirkſam wird, gleichſam verloren geht. Hiermit iſt der Zweck des Bewegungsapparates ausgeſprochen, der in einem Gewichte oder einer Feder beſteht (Gewicht-Uhren, Feder-Uhren), und deſſen Kraftäußerung durch das Räderwerk (dies iſt die zweite Beſtimmung deſſelben) auf das Pendel oder die Unruhe übertragen wird. Bei den Gewicht-Uhren hängt das bewegende Gewicht an einer Schnur oder Darmſaite, welche an einer meſſingenen oder hölzernen Walze befeſtigt und um dieſelbe aufgewickelt iſt. Indem das Gewicht allmälig ſinkt, wickelt es die Schnur ab, dreht dadurch die Walze um und ſetzt (weil ſich an letzterer das erſte Rad der Uhr, das Walzenrad, Bodenrad, befindet) das Räderwerk in Gang. Durch das Geſperr (Sperr-Rad mit Sperr-Kegel) iſt die Walze ſo mit ihrem Rade verbunden, daß letzteres ſich nicht mitbewegt, wenn durch das Aufziehen mit dem Schlüſſel die Walze verkehrt gedreht wird, um das Gewicht wieder aufzuwinden. Bei den Feder-Uhren iſt eine lange, höchſt elaſtiſche, ſpiralförmig zuſammengewundene Feder (Uhrfeder) in einem meſſingenen, cylindriſchen Federhauſe eingeſchloſſen und mit einem Ende an der Wand des Hauſes, mit dem andern an deſſen Achſe (dem Federſtifte, dem Wellenbaume) befeſtigt. Entweder iſt das Federhaus unbeweglich; der Wellenbaum ſpannt, indem er mittelſt des Schlüſſels umgedreht wird, die Feder, und wird nachher von dieſer, indem ſie ſich ausbreitet, wieder (jedoch in entgegengeſetzter Richtung) umgedreht. Oder der Wellbaum iſt in einer einzigen Richtung beweglich, nach welcher er bei'm Aufziehen gedreht wird, und das Federhaus dreht ſich bei'm Gange der Uhr um den nun unbeweglichen Wellbaum. Oder endlich, es dreht ſich das nach beiden Seiten bewegliche Federhaus um den ganz feſtſtehenden Wellbaum, ſowohl bei'm Aufziehen, als während des Ganges. Im erſten Falle iſt das erſte Rad der Uhr (das Federhaus-Rad) an dem Federſtifte angebracht und durch ein Geſperr

mit demſelben verbunden; im zweiten Falle iſt das Federhaus-Rad am Federhauſe ſelbſt feſt; im dritten Falle dreht das von der Feder in Bewegung geſetzte Häus mittelſt der Kette eine Schnecke um, an welcher ſich das erſte Zahnrad (Schneckenrad) befindet. Daß auch hier das Geſperr nicht fehlen darf, damit das Räderwerk ſtehen bleiben könne, während bei'm Aufziehen die Schnecke verkehrt umgedreht wird, iſt von ſelbſt klar. Die Schnecke hat die Beſtimmung, den im Gange allmälig an Kraft abnehmenden Zug der Feder zu reguliren, d. h., mit gleichmäßiger Stärke auf das Räderwerk zu übertragen. Doch erſpart man bei vielen Uhren die Schnecke durch Anwendung einer ſehr langen Feder (welche eine gewiſſe Zeit lang hinlänglich gleichmäßig wirkt), und bedient ſich dann der für den erſten und zweiten Fall angegebenen Einrichtungen. — Pendeluhren. — Hierzu gehören die Thurmuhren, aſtronomiſchen Uhren, Wanduhren und die meiſten Tiſchuhren. Bis auf die zuletzt genannten, welche, in der Regel, Federuhren ſind, werden ſie ſämmtlich durch Gewichte bewegt, die eine gleichförmige Kraft gewähren und hierin den Federn weit vorzuziehen ſind. Das Pendel beſteht aus der Stange, der Linſe und der Aufhängung. Kleine Pendel hängt man an einem Seidenfaden auf, größere an einem kurzen, geraden Stücke einer dünnen Uhrfeder oder auf einer Schneide von gehärtetem Stahle. Der Theil der Uhr, welcher das Pendel mit dem Räderwerke in Verbindung ſetzt, iſt die Hemmung, auch wohl der Gang genannt. Die Hemmung (dieſen Namen führt ſie, weil ohne ſie das Uhrwerk äußerſt ſchnell ganz ablaufen würde, beſteht aus dem Hemmungsrade, Steigrade mit ſchräg eingeſchnittenen oder auf andere eigenthümliche Weiſe geformten Zähnen und aus dem Anker, einem nach ſeiner Geſtalt benannten Theile, deſſen zwei Arme zwiſchen die Steigradzähne eingreifen. Der Anker hängt mit dem Pendel durch die Gabel zuſammen. Während einer Umdrehung des Steigrades erfolgen doppelt ſo viel Pendelſchwingungen, als jenes Rad Zähne enthält. Die Pendelſtange verlängert ſich durch Wärme und verkürzt ſich durch Kälte; im erſteren Falle muß die Uhr zurückbleiben, im zweiten Falle dagegen etwas voreilen. Bei ſehr genauen Uhren vermeidet man dieſe Abweichungen durch Anbringung eines Compenſations-Pendels, welches ſo eingerichtet iſt, daß bei allen Temperatur-Aenderungen der Schwingungspunct in gleicher Entfernung von der Aufhängung bleibt, mithin die Schwingungen nicht ſchneller oder langſamer werden. Das Roſtpendel, mit einer roſtähnlich aus Eiſen- und Meſſingſtäben zuſammengeſetzten Stange, gehört hierher. — Die Zahl der im Gangwerke einer Pendeluhr nöthigen Räder richtet ſich nach der Zeit, welche die Uhr in einem Aufzuge gehen ſoll. Für eine Achttage-Uhr, z. B., gebraucht man ohne das Steigrad vier Räder und eben ſo viel Getriebe. Die Zähne-Anzahlen müſſen dergeſtalt

nach den Schwingungen des Pendels ſich richten, daß eines der Räder (das *Minutenrad*) genau in einer Stunde einen Umgang macht. Es ſey, z. B., ein Pendel gewählt, welches 8400 Schwingungen in der Stunde macht. Man kann unter dieſer Vorausſetzung dem Bodenrade **A** 72 Zähne geben. Dieſes Rad greift in ein Getriebe **a** von 12 Zähnen, an welchem ſich ein zweites Rad **B** von 60 Zähnen befindet. Von letzterem wird ein 8zähniges Getriebe **b** umgedreht, mit welchen ein 72zähniges Rad **C** an gemeinſchaftlicher Achſe ſich befindet. Letzteres greift in ein Getriebe **c** von 6 Zähnen, welches concentriſch mit einem 60zähnigen Rade **D** verbunden iſt. Indem endlich das Rad **D** ein Getriebe **d** von 6 Zähnen in Bewegung ſetzt, dreht es hierdurch das an demſelben befindliche Steigrad um, welches im vorliegenden Falle 35 Zähne bekommt. Da während einer Umdrehung des Steigrades auf jeden Zahn deſſelben zwei Schwingungen des Pendels kommen, ſo muß das gegenwärtige Steigrad $\frac{8400}{2 \times 35} = 120$ Umgänge in einer Stunde machen. Aus den angeführten Zähne-Anzahlen des Räderwerkes läßt ſich leicht berechnen, daß unter dieſer Vorausſetzung das Rad **D** 12 Umdrehungen, das Rad **C** (Minutenrad) 1, das Rad **B** $\frac{2}{15}$ und das Walzenrad **A** $\frac{1}{45}$ Umdrehung vollbringt. Letzteres macht alſo einen Umgang in 45 Stunden, und die Walze muß, wenn die Uhr 9 Tage oder 216 Stunden lang gehen ſoll, in einem Aufzuge $4\frac{4}{5}$ oder nahe 5 Mal ſich um ihre Achſe drehen. Von der Achſe des Minutenrades **C**, welche den Minutenzeiger trägt, wird durch Zwiſchenräder (das ſogenannte *Vorlegewerk*, *Zeigerwerk*) der Stundenzeiger mit ſeiner 12 Mal geringern Geſchwindigkeit umgedreht. — Beſondere Vorrichtungen, welche man oft mit dem Gangwerke der Pendeluhren in Verbindung bringt, ſind: der Secundenzeiger, Datumzeiger, das Schlagwerk, der Wecker. — *Unruh-Uhren.* — Außer den Taſchenuhren gehören hierzu die (davon nur durch die Größe verſchiedenen) Reiſeuhren, manche kleine Tiſchuhren, endlich die Chronometer; alle ſind zugleich Feder-Uhren. Das Gangwerk der gewöhnlichen Taſchenuhren begreift (das Steigrad der Hemmung ungerechnet) vier Räder und vier Getriebe. Das *Schneckenrad* **A** (oder das *Federhausrad*, wenn keine Schnecke vorhanden iſt), greift in das erſte Getriebe **a** (*Minutenrad-Getriebe*), an deſſen Welle ſich das *große Bodenrad*, *Minutenrad* befindet. Dieſes Rad ſetzt das zweite oder *Mittelrad-Getriebe* **b** in Bewegung, mit welchem concentriſch das *Mittelrad* oder *kleine Bodenrad* **C** verbunden iſt. Durch den Eingriff des letztern in das *Kronrad-Getriebe* **c** wird das *Kronrad* **D** umgedreht, welches wieder in das am *Steigrade* **E** befindliche *Steigrad-Getriebe* **d** eingreift. Zwiſchen die Zähne des Steigrades endlich faßt die *Spindel* mit ihren beiden Lappen, welche die Achſe der Unruhe iſt. Das

kronenartige ſchräg gezahnte Steigrad mit der Spindel bildet die ſogenannte *Spindel-Hemmung*, an deren Stelle in feineren Uhren die *Cylinder-Hemmung* oder irgend eine andere, die Unvollkommenheiten der Spindel vermeidende Hemmung tritt. Bei jedem Umgange des Steigrades kommen zwei Schwingungen der Unruhe auf einen Steigrad-Zahn; man giebt dem Steigrade 9, 11 oder 13 Zähne und läßt die Unruhe gewöhnlich ungefähr 18000 Schwingungen in der Stunde machen, weil langſam ſchingende Unruhen zu ſehr von äußeren Umſtänden (Erſchütterungen, anhaltendes Ruhigliegen der Uhr u. ſ. w.) geſtört werden und einen weniger richtigen Gang geben. Hiernach muß die Berechnung des Räderwerkes ſo angelegt werden, daß das Minutenrad in einer Stunde ein Mal ſich umdreht. Als Beiſpiel können folgende Zahlen gelten:

Schneckenrad	A	72	Zähne,				
Minutenrad	B	80	=	deſſen Getriebe	a	12	Zähne.
Mittelrad	C	84	=	= =	b	8	=
Kronrad	D	64	=	= =	c	8	=
Steigrad	E	11	=	= =	d	8	=

Hiernach macht in einer Stunde (während das Rad **B** genau ein Mal herum kommt) das Steigrad $\frac{80.\ 84.\ 64}{8.\ 8.\ 8} = 840$ Umdrehungen, die Unruhe 840 . 11 . 2 = 18,480 Schwingungen, das Schneckenrad $\frac{1}{6}$ Umgang. Soll die Uhr 30 Stunden in einem Aufzuge gehen, ſo ſind hierzu 5 Umdrehungen der Schnecke erforderlich. Das Zeigerwerk iſt wie bei bei der Pendeluhr eingerichtet. Der richtige Gang der Taſchenuhr wird erreicht, indem man, nach Erforderniß, den ſchwingenden Theil der Spiralfeder etwas verkürzt oder verlängert, und hierdurch die Schwingungen beſchleunigt oder verzögert. Hierzu dient die *Stellung* oder *Correction*. — Ein Secundenzeiger und ein Repetirwerk ſind Vorrichtungen, welche oft an den Taſchenuhren angebracht werden. — *Verfertigung der Uhren.* — Wie im Vorſtehenden nur ein flüchtiger und äußerſt gedrängter Abriß von den Haupt-Einrichtungen der Uhren gegeben werden konnte, ſo iſt es hier ganz unmöglich, mit einigem Anſcheine von Vollſtändigkeit die Verfertigung der Uhrwerke zu beſchreiben; ein eigenes, umfangreiches Werk würde dazu erforderlich ſeyn, indem keine Kunſt mit ſo vielen und mannigfaltigen Hilfsmitteln arbeitet, als gerade die der Uhrmacherei. Außer den für allgemeine Zwecke beſtimmten Werkzeugen, als: Schraubſtock, Feil- und Stielkloben, Zirkel, Hämmer, Meißel, Grabſtichel, Blechſcheeren, Sägen, Durchſchnitt (bei fabrikmäßiger Uhren-Erzeugung), Bohrer, Reibahlen, Verſenker, Feilen, Zangen, Drehbank und Drehſtuhl, Schraubenbleche und Schneidkluppen, Schleifſteine, Schleifmaſchine, Polirfeilen, Löthrohr u. ſ. w., gebraucht der Uhrmacher noch eine Menge beſonderer Inſtrumente und kleiner Maſchinen, welche ihm die Ausarbeitung

einzelner Uhr-Beſtandtheile erleichtern, oder bei'm Zuſammenſetzen der Werke behilflich ſind u. ſ. w. Es möge hier die Angabe einiger der vorzüglichſten jener Hilfsmittel genügen, deren nähere Erörterung ſich mit dem Raume des vorliegenden Buches nicht wohl verträgt, und deren Erklärung überdies ohne Hilfe von Zeichnungen meiſtentheils eben ſo mißlich als weitläuftig ſeyn würde: 1) Zur Verfertigung der Räder: Räderſchneidzeug (ſ. Zahnräder); Wälzfeilen und Walzmaſchine zum Abrunden der Zähne; Kronrad-Polirmaſchine; Eingriffzirkel, um den Eingriff der Räder in die Getriebe zu prüfen und die gehörige Entfernung der Zapfenlöcher für die Räderwellen zu beſtimmen. — 2) Zu den Getrieben: Getriebmaſchine, zum Einſchneiden und Wälzen; Triebfeilen, zur Ausarbeitung der Getriebzähne aus freier Hand; Klöbchen zum Poliren der Facetten. — 3) Zu den Gewicht-Walzen und Federhäuſern: Maſchine zum Eindrehen einer ſchraubenförmigen Rinne für die Schnur auf den Gewicht-Walzen der Pendeluhren; Federhaus-Drehſtift; Federwinder zum Einſetzen der Feder in das Haus, und zum Herausnehmen derſelben. 4) Zur Schnecke: Schneckenſchneidzeuge verſchiedener Art, um den Schraubengang auf der Schnecke einzuſchneiden, worin die Kette liegt; Abgleichſtange, um die Richtigkeit der Schnecke in Bezug auf die veränderliche Kraft der Uhrfeder zu prüfen; Schnecken-Drehſtift oder Schnecken-Auslaufer, die Tiefe des Schraubenganges auf der Schnecke zu berichtigen; Schnecken-Abgleicher, zu dem nämlichen Zwecke. 5) Zur Hemmung und Unruhe: Steigrad-Schneidzeug zum Einſchneiden der Zähne; Steigrad-Abgleichmaſchine, um die Zähne zu berichtigen; Spindellehre; Spindelnieter; Cylinderrad-Schneidzeug, Maſchine zum Formiren der Cylinderräder, und Cylinderrad-Drehſtuhl: zur Verfertigung des Steigrades für die Cylinder-Hemmung; Unruhdrehſtift, Unruhdrehſtuhl, Unruhpolirdrehſtift, Unruh-Abgleichmaſchine. 6) Zu den Wellzapfen: Zapfendrehſtuhl und Zapfen-Roulirſtuhl; Zapfenfeilen. 7) Zum Einſetzen der Räder zwiſchen die Platten des Geſtelles: Geradhäng-Maſchine oder Plantir-Maſchine, wodurch — nachdem die Zapfenlöcher der einen Platte gebohrt ſind — auf der andern Platte die Puncte angegeben werden, welche jenen Löchern gerade gegenüber liegen. Gewöhnlich iſt dieſe Vorrichtung dazu eingerichtet, um auch ſogleich die Löcher in der zweiten Platte zu bohren. 8) Zum Zuſammenſetzen der Uhr: Zuſammenſetzer, eine Vorrichtung, um das Halten der Uhr mit der Hand zu erſparen. Und noch gar manche andere. — Die Uhrbeſtandtheile (unter welchen viele gar nicht von dem einzelnen Uhrmacher, ſondern in beſonderen Fabriken verfertigt werden, wie die Federn, die Ketten, die Spiralfedern u. ſ. w.) werden urſprünglich theils aus Meſſing gegoſſen, theils aus Stahl geſchmiedet, theils aus Blech oder Draht von Meſſing und Stahl verfertigt. Das

Meſſingblech wird, um recht hart und ſteif zu werden, vor ſeiner Anwendung geſchlagen. Nach der weitern Ausarbeitung geſchieht das Schleifen der meſſingenen Theile mit Schmirgel und Oel auf Holz, Leder, Filz, oder trocken mit Schmirgelpapier, zum Theil auch mit Waſſerſchleifſteinen, Kohle, ganzem Bimsſtein und Waſſer, Bimsſteinpulver und Oel; das Poliren mit Tripel oder engliſcher Erde und Oel auf Leder oder Filz, zuletzt auch wohl mit Polirroth und Oel oder Weingeiſt auf Leder. Stählerne Arbeitsſtücke (welche, um der feinſten Politur fähig zu ſeyn, jederzeit gehärtet werden, auch wenn dies übrigens ihre Beſtimmung nicht erfordert) ſchleift man mit Schmirgel oder gepulvertem levantiſchen Steine, welche beide mit Oel gebraucht und auf Eiſen- oder weiche Stahlſtäbchen, auf Holz, Spiegelglas, bleierne Schleifſcheiben u. ſ. w. aufgetragen werden. Das Schleifen mit Hand-Oelſteinen findet nur bei größeren Arbeiten ſtatt. Die Politur giebt man dem Stahle mit Kalk und Weingeiſt auf Holz oder Glas, vollkommener jedoch mit Polirroth und Oel oder Zinnaſche und Oel, welche man auf Stäbchen, Platten oder Scheiben von Holz, beledertem Holz, Eiſen, Stahl, Meſſing, Zink, Kupfer, Spiegelglas, aufträgt. Löthungen werden mit Meſſing-Schlagloth im Feuer oder vor dem Blaſerohre, zum Theil auch mit Zinn vor dem Blaſerohre, verrichtet; in den allermeiſten Fällen jedoch bewirkt der Uhrmacher die Zuſammenfügungen an ſeinen Arbeiten mittelſt Schrauben und Nieten. (Karmarſch, mech. Techn. I. 606. — Auch, Handbuch für Landuhrmacher ꝛc. Bd. 30 des Schauplatzes. Weimar 1827. — Barfuß, Geſchichte der Uhrmacherkunſt, Bd. 90 des Schauplatzes. Weimar 1837.)

Uhrzifferblätter, ſ. Emailliren.

V.

Vergolden. Die Vergoldung der Metalle kann nach vier verſchiedenen Methoden vorgenommen werden, welche man als Feuervergoldung, kalte Vergoldung, naſſe Vergoldung und als Blattvergoldung unterſcheidet. Die Feuervergoldung beſteht im Weſentlichen darin, daß das Gold mit Queckſilber zu einem Amalgam verbunden, dieſes auf die Oberfläche der zu vergoldenden Metallfläche gebracht und letzteres dann ſtark genug erhitzt wird, damit das Queckſilber als Dampf verflüchtigt werde, wodurch das Gold als dünner, feſthaftender Ueberzug zurückbleibt. Gewöhnlich bedient man ſich zur Vergoldung der Ducaten, bringt ſie in einen Schmelztiegel zum ſchwachen Rothglühen, gießt

etwa das Achtfache erwärmten Queckſilbers hinzu, erhitzt die Miſchung unter ſtetem Umrühren noch einige Minuten und gießt endlich das Amalgam in ein Waſſergefäß aus, damit es ſich ſchnell abkühle und nicht durch Cryſtalliſation Körner bilde, die das gleichmäßige Auftragen auf die zu vergoldenden Gegenſtände erſchweren würden. Das überflüſſige Queckſilber wird durch Drücken und Kneten, oder durch Preſſen durch Sämiſchleder beſeitigt, ſo daß das Amalgam als teigartige Maſſe erhalten wird. Die zu vergoldenden Gegenſtände aus Meſſing, Tomback, Kupfer u. dergl. m., mit Ausnahme der Stahl- und Eiſengegenſtände, die eine eigene Behandlung erfordern, werden durch Beizen von verdünnter Schwefelſäure, Salzſäure, oder durch Abkochen in Weinſteinwaſſer gehörig gereinigt, getrocknet, durch Hilfe einer meſſingenen Kratzbürſte mit dem Amalgam beſtrichen und ſo weit erhitzt, bis das Queckſilber verdunſtet iſt und das Gold als dünner Ueberzug zurückbleibt, der durch Wiederholung dieſer Operation noch verſtärkt werden kann. Wenn die Vergoldung auf Meſſing, Kupfer oder Bronze erfolgen ſoll, ſo wendet man gewöhnlich noch ein Quickwaſſer an, welches eine verdünnte ſalpeterſaure Queckſilberauflöſung iſt, in die man die Kratzbürſte taucht, bevor man ſie mit Amalgam verſieht, und nur bei'm Silber, welches ohnedies das Amalgam leicht genug annimmt, iſt das Quickwaſſer überflüſſig. Vergoldete Arbeiten, welche Glanz haben ſollen, polirt man mittelſt Blutſtein, und wenn einige Theile matt bleiben, andere Glanz erhalten ſollen, ſo werden dieſe nach dem Vergolden mit einem Brei aus Kreide, Zucker und Gummiwaſſer bedeckt, welche theilweiſe Bedeckung das Ausſparen genannt wird; darauf wird das Ganze der Mattirung unterworfen, indem man es mit einer Miſchung von Salpeter, Kochſalz und Alaun beſtreicht, auf dem Feuer die ſalzige Kruſte ſchmelzt und dann ſchnell in kaltes Waſſer taucht, wodurch die Salzmaſſe und die Ausſparung abgelöſ't wird und die Gegenſtände abgewaſchen und getrocknet werden. Oft giebt man der Vergoldung die orangengelbe Farbe des Muſchelgoldes, indem man gepulverten Röthel, Alaun und Kochſalz anwendet. Aehnlich erreicht man grüne Vergoldung durch Beihilfe von Grünſpan u. dergl. m. Die Vergoldung auf Eiſen und Stahl vermittelſt des Amalgams kann nicht unmittelbar erfolgen, weil das Eiſen nicht die Eigenſchaft beſitzt, ſich mit dem Queckſilber zu verbinden; daher wird das Eiſen oder der Stahl zuvor mit einer Kupfervitriolſolution beſtrichen, dadurch gleichſam verkupfert, worauf ſodann die Vergoldung erfolgen kann. Zur kalten Vergoldung, die hauptſächlich auf Silber angewendet wird, löſ't man feines Gold in Königswaſſer mit Hilfe gelinder Wärme auf, wodurch man ein mit Goldtheilchen geſchwängertes Königswaſſer erhält. In dieſe Miſchung taucht man leinene Lappen, trocknet und verbrennt ſie zu Zunder, der, zerrieben, den Goldzunder giebt. Um damit zu vergolden, taucht

man ein Stück Kork in Salzwaſſer, dann in den Goldzunder und reibt damit die völlig reine Oberfläche, welche vergoldet werden ſoll, wodurch die Vergoldung entſteht, die ſodann mit einem Polirſtahl, oder durch Blutſtein polirt werden kann. Da das Gold hier nur leicht an der Metallfläche haftet, ſo iſt dieſe Vergoldung nicht ſo dauerhaft, als die Feuervergoldung, nimmt ſich aber, namentlich auf Silber, recht gut aus, ſelbſt beſſer, als die Feuervergoldung, welche blaßgelb ausſieht; dieſe dagegen hat mehr einen Stich in's Rothe, der nach Belieben durch einen kleinen Zuſatz von Kupfer, oder Grünſpan zur Goldauflöſung vermehrt werden kann. — Die naſſe Vergoldung, nach dem bisher üblichen Verfahren, hat eigentlich nur bei kleinen Stahlwaaren, beſonders Nähnadeln, Eingang gefunden. Man löſ't reines Gold in Königswaſſer auf, daß letzteres geſättigt wird, fügt eine zweifache Menge Schwefeläther hinzu, ſchüttelt die Miſchung etwa zehn Minuten, worauf in der Ruhe der Aether das Goldſalz aufgenommen und als abgeſonderte Schicht oben ſteht, während die darunter ſtehende Flüſſigkeit farbenlos iſt. Man gießt den goldhaltigen Aether ab, und die zu vergoldenden Gegenſtände werden in den Goldäther getaucht, angewärmt und abgetrocknet, worauf ſie vergoldet erſcheinen. Durch wiederholtes Eintauchen und längeres Verweilen im Aether kann man die Vergoldung verſtärken. In neuerer Zeit iſt in England eine Vergoldung erfunden, die ihrer Zweckmäßigkeit wegen wohl vielfache Anwendung finden wird. Man löſ't nämlich Gold in Königswaſſer auf, etwa 5 Unzen Feingold in 52 Unzen Königswaſſer, welches letztere aus 21 Unzen reiner Salpeterſäure von 1,45, 17 Unzen reiner Salzſäure von 1,15 und 15 Unzen deſtillirtem Waſſer gemiſcht iſt. Nachdem die Auflöſung unter Einwirkung gelinder Wärme erfolgt iſt, wird ſie von einem etwaigen geringen Bodenſatze von Chlorſilber abgegoſſen, in einem Glas- oder Porzellangefäße mit etwa 57 Pfund deſtillirtem Waſſer verdünnt, mit 20 Pfund zweifach kohlenſaurem Kali vermiſcht und zwei Stunden lang in mäßigem Kochen erhalten, worauf dieſelbe zum Gebrauche fertig iſt. Man erwärmt dann die Auflöſung zum Behufe der Vergoldung in Steingutgeſchirren, oder in gußeiſernen emaillirten Geſchirren und taucht die gehörig gereinigten, zu vergoldenden Gegenſtände an Drähten in die kochende Flüſſigkeit, worin ſie, nach Erforderniß der Stärke der Vergoldung, längere oder kürzere Zeit verweilen. Für kleinere Gegenſtände iſt ein Viertheil bis eine Minute zureichend, ſonſt iſt die Zeit des Eintauchens nach der Farbe des herausgezogenen Gegenſtandes zu beſtimmen. Iſt das Eintauchen vollendet, ſo ſpült man die vergoldeten Waaren in reinem Waſſer ab und färbt ſie dann. Will man eine matte Vergoldung erzeugen, ſo bedient man ſich des Verfahrens der Bronzefabricanten, indem man die unter dem Namen Scheidewaſſer zum Mattiren gebräuchliche Säure anwendet; doch kann zu dieſem

Zweck auch eine verdünnte Auflöſung von ſalpeterſaurem Queckſilber dienen, in welche man die zu vergoldenden Gegenſtände eintaucht. — Im Verlaufe der Vergoldung muß die Menge des bei'm Kochen verdampften Waſſers ſtets erſetzt werden, weil ſonſt die Vergoldung nur unvollkommen erfolgt; denn iſt die Auflöſung zu concentrirt, ſo werden die eingetauchten Metalle braunſchwarz. Auf Kupfer, Meſſing, Bronze, verzinntem Weißblech fällt die Vergoldung ſchön aus; Stahl und Eiſen wird am zweckmäßigſten vorher durch eine ſchwache Auflöſung von Kupfervitriol ſchwach verkupfert. Dieſe Vergoldung, welche ſich beſonders für leicht gearbeitete Gegenſtände empfiehlt, weil vorher polirte Gegenſtände auch nach der Vergoldung polirt erſcheinen, verbindet mit manchen Vorzügen noch einen geringen Preis und wirkt, da kein Queckſilber gebraucht wird, nicht nachtheilig auf die Geſundheit ein. Die Blattvergoldung findet eigentlich nur auf Eiſen und Stahl Anwendung. Gewöhnlich wird die zu vergoldende Stelle durch Scheidewaſſer matt geätzt, dann bis zur blauen Anlauffarbe erhitzt und mit Blattgold belegt, welches mit einem Polirſtahle feſt angedrückt wird und haften bleibt. Sodann kann noch eine zweite und eine dritte Goldlage ebenfalls aufgetragen werden, die man wieder mit dem Polirſtahl andrückt. Dieſe Vergoldung findet öfters bei Säbel- und Degenklingen, Gewehrläufen und andern Stahlarbeiten Anwendung, die eine theilweiſe Goldverzierung erhalten ſollen. Das Vergolden und das Verſilbern des Holzes geſchieht mit Blattgold und Blattſilber, und neuerlich wird ſtatt des Silbers öfter Platin, zu eben ſo dünnen Plättchen geſchlagen, angewendet, welches zwar eine weniger ſchöne Farbe, dagegen den Vorzug hat, durch ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Ausdünſtungen nicht anzulaufen. Im Folgenden wird allein das Vergolden beſchrieben, mit welchem das Verſilbern und Verplatinen in den Verfahrungsarten ganz übereinſtimmt. a) Oel-Vergoldung iſt von zweierlei Art: 1) Matte Oelvergoldung, inwendig ſowohl als außen an Gebäuden angewendet. Man überſtreicht das Holz, um alle Poren deſſelben zu verſtopfen und eine dichte, glatte Oberfläche zu erzeugen, recht gleichmäßig und dünn, 3 oder 4 Mal mit Bleiweiß, welches in wenig Leinölfirniß angerieben und mit Terpentinöl verdünnt iſt, trägt, nachdem der letzte Anſtrich getrocknet iſt, den Goldgrund in einer einzigen dünnen Schicht auf und belegt dieſe vor dem gänzlichen Trocknen mit Goldblättchen, die mittelſt Baumwolle, in den Vertiefungen mittelſt eines Iltispinſels, gut angedrückt werden, damit ſie feſtkleben. Der Goldgrund iſt eine dicke, ſchnell trocknende Oelfarbe aus altem, ſtarkem Leinölfirniß und Ocher; man kann aber auch die alten, zäh gewordenen Reſte verſchiedener Oelfarben aus den Farbentöpfen der Anſtreicher gebrauchen, indem man dieſelben zuſammenreibt und durch Leinwand filtrirt. Nach dem Trocknen hält der Goldgrund das Gold ſo feſt, daß es ſelbſt im Freien keines

ſchützenden Ueberzuges bedarf; die Vergoldung erhält aber keinen Glanz, weil es ihr an einer hinreichend glatten Unterlage fehlt. Gegenſtände, welche dem Anfaſſen ausgeſetzt ſind, wie, z. B., Treppengeländer, überzieht man mit einem Weingeiſtfirniſſe und dann mit fettem Kopalfirniß. — Glanz-Oelvergoldung, für Kutſchenbeſtandtheile, Möbeln u. dergl. Man reibt 2 Theile Bleiweiß, 1 Theil gelben Ocher und ein Wenig Bleiglätte abgeſondert recht fein, macht ſie zuſammen mit Leinölfirniß an, verdünnt durch Terpentinöl und giebt damit einen dünnen, gleichförmigen Anſtrich. Wenn dieſer trocken iſt, trägt man 10 bis 12 Mal, in feinen Vertiefungen aber weniger oft, Bleiweiß mit Oelfirniß auf, täglich nur ein Mal, damit jede Lage Zeit habe, gehörig zu trocknen, am beſten an der Sonne, im Winter in einem warmen Zimmer. Nach der letzten Lage wird mit geſchlämmtem Bimsſteinpulver, Waſſer und einem Stücke Wollenzeug geſchliffen, um die Oberfläche ganz glatt zu machen; dann ſtreicht man bei gelinder Wärme, 4 bis 12 Mal mit einem Dachspinſel klaren Schellackfirniß auf, der zuletzt mit Schachtelhalm geſchliffen, mit geſchlämmtem Tripel, Waſſer und Wollenzeug glänzend polirt wird. Das nun folgende Vergolden muß in einem ſehr warmen, ſtaubfreien Zimmer vorgenommen werden und wird auf die Weiſe verrichtet, daß man, mit einer ſehr weichen Bürſte, äußerſt dünn den Goldgrund (ſ. oben) aufſtreicht, die ganze Oberfläche mit Goldblättern bedeckt, dieſe theils mit Baumwolle, theils durch Streichen mit dem Dachspinſel andrückt und nun mehrere Tage Zeit zum Trocknen läßt. Die Vollendung und der Glanz werden durch Firniſſen gegeben. Man ſtreicht nämlich einen Weingeiſt-Goldfirniß und darüber zwei oder drei Lagen hellen, fetten Kopalfirniß, auf, welchen letztern man mit Tripel und endlich mit Haarpuder auf die angegebene Weiſe polirt. Goldlinien, welche auf Kutſchenkäſten u. ſ. w. in farbigem Grunde vorkommen, zieht man, ohne übrigens das oben angegebene Verfahren der Lackirung zu ändern, und nachdem alle Farbenanſtriche gegeben ſind, mit gelber Farbe, überfährt ſie nach dem Trocknen mit Goldgrund und legt das Blattgold auf. Dann folgen, wie ſonſt, die klaren Firniß-Ueberzüge. b) Leim-Vergoldung, Waſſer-Vergoldung, auch vorzugsweiſe Glanz-Vergoldung genannt, inſofern das Gold bei derſelben zu hohem Glanze polirt wird, iſt die am allgemeinſten gebräuchliche Art, namentlich bei Spiegel- und Bilderrahmen, Säulen, geſchnitzten Verzierungen an Möbeln ꝛc. — Das Holz wird zuerſt mit heißem Leimwaſſer zwei Mal mittelſt eines ſteifen Borſtenpinſels beſtrichen, um deſſen Poren zu verſtopfen (Leimtränke); dann mit 8 bis 12 Lagen weißer Farbe aus Leim und geſchlämmter Kreide überzogen, wobei man den Pinſel ſtoßend oder tupfend führt, damit die einzelnen Schichten ſich gut miteinander verbinden und in der Folge nicht abblättern. Dieſer weiße Ueberzug, der Grund, wird, wenn

die letzte Schicht deſſelben ganz trocken iſt, mit Schachtelhalm oder mit ganzem Bimsſtein und ſehr kaltem Waſſer, im Sommer am beſten Eiswaſſer, glatt geſchliffen, wobei man im letztern Falle ſtets nur einen kleinen Theil auf ein Mal naß macht, um den Leim nicht zu erweichen, dann rein abgewiſcht. Schnitzwerk verliert in ſeinen feinen Theilen durch das Grundiren die Schärfe und muß deshalb mit Sorgfalt und großer Vorſicht mittelſt der Bildhauereiſen, durch das ſogenannte Repariren, nachgeſchnitten werden, ſo daß die Reinheit der Sculptur ſo viel, als möglich, wiederhergeſtellt, aber doch keine Stelle von Grund entblößt wird. Dieſes mühſame und oft ſehr ſchwierige Verfahren, ſo wie die ganze bisher beſchriebene Vorbereitung fällt bei ſolchen Verzierungen weg, welche ganz aus mit Leim angemachtem Kreidepulver in Formen verfertigt und mittelſt Leim an ihrem Platze befeſtigt werden, nachdem die glatten Flächen der Arbeit bereits geſchliffen ſind. Bei Rahmen befolgt man jetzt dieſe Methode faſt allgemein. Geſimsleiſten werden am ſchnellſten und vollkommenſten reparirt, indem man ſie mit einer Maſchine durch Zieheiſen zieht, welche den überflüſſigen Theil des Grundes abſchaben. Auf den Kreidegrund kommt, nachdem man denſelben mit einer gelben Farbe aus dünnem Pergamentleim und wenig Ocher leicht überſtrichen und dieſen nach dem Trocknen mit Schachtelhalm geglättet hat, ein dickerer, gelb oder roth gefärbter Anſtrich, das Poliment, welches dem Golde als unmittelbare Unterlage zu dienen beſtimmt iſt. Man bereitet das rothe Poliment aus 1 Pfund rothem Bolus, 4 Loth Blutſtein und 4 Loth Reißblei, welche erſt einzeln mit Waſſer fein gerieben, dann mit einem Eßlöffel voll Baumöl vermengt und wieder gerieben, endlich in dünnem, klarem Pergamentleim zerrührt werden. Oefters wird es aus rothem Bolus, Seife, etwas Wachs, Eiweiß und Leimwaſſer zuſammengeſetzt; das gelbe Poliment aus Ocher und den eben genannten Stoffen, mit Ausnahme des Bolus. Durch die Farbe des Poliments ſoll nun jene des darüber liegenden Goldes gehoben werden; daher wendet man zur Verſilberung ein weißes Poliment, aus weißem Bolus, Kreide, Leimwaſſer und weißem Wachs beſtehend, an. Man trägt das Poliment, warm und in drei Lagen, mit einer kleinen weichen Bürſte auf, reibt es, völlig getrocknet, mit einem neuen, trocknen Leinentuche, legt die Goldblätter vorſichtig, nachdem zuvor die Stelle mit kaltem Waſſer oder Branntwein befeuchtet iſt, auf und druckt ſie mit Haarpinſeln von verſchiedener Größe an, polirt die Glanzſtellen durch Reiben mit dem Blutſteine oder mit einem geſchliffenen Achat und giebt den Theilen, welche keinen Glanz haben dürfen, die Matte oder Mattung durch leichtes Beſtreichen mit ſchwachem, erwärmtem Leimwaſſer. An Stellen, die eine beſonders hohe Goldfarbe zeigen ſollen, erreicht man dieſen Zweck durch das Hellen, nämlich durch zartes und ſehr vorſichtiges Bepinſeln

mit einer rothgelben Flüſſigkeit, der ſogenannten **Helle**, welche entweder durch Auflöſen von Gummigutt und Drachenblut in Weingeiſt, oder durch Kochen von Orlean, Gummigutt, Drachenblut und Saffran mit einer ſchwachen Pottaſchen-Auflöſung bereitet wird. Der im Vorſtehenden beſchriebene Gang der Operationen wird befolgt, wenn man feine und werthvolle Arbeit zu vergolden hat. Bei geringen Gegenſtänden kürzt man das Verfahren auf mancherlei Weiſe ab, giebt, z. B., weniger Lagen des Grundes, unterläßt theilweiſe das Repariren deſſelben, trägt das Poliment ſchwächer auf und läßt den vorausgehenden gelben Anſtrich ganz weg, giebt keine Helle, beſtreicht große ebene Flächen, ſtatt ſie zu vergolden, mit in Leimwaſſer angeriebener gelber Bronze ꝛc. — Der Leim-Verſilberung ertheilt man öfters durch Ueberziehen mit einem Goldfirniß bis zur hohen Täuſchung das Anſehen einer Vergoldung. (**Karmarſch**, mechan. Technol. I. 443 ꝛc. II. 231 ꝛc.)

Verkoaken, } ſ. **Kohle.**
Verkohlen, }

Verkupfern und Ueberziehen mit Meſſing. Wir wollen hier einiger Verfahrungsarten gedenken, welche den Zweck haben, eiſerne Gegenſtände durch Berührung mit geſchmolzenem Kupfer oder Meſſing auf ähnliche Weiſe mit einem dieſer Metalle zu überziehen, wie bei'm Verzinnen mit dem Zinne geſchieht. — Eine blanke Fläche von Eiſen iſt, wenn ſie bis zum Anfange des Weißglühens erhitzt wird, geneigt, ſich mit ſchmelzendem Kupfer, worein man ſie taucht, oder welches man darauf gießt, zu verbinden. Schmiedeeiſerne Platten, welche auf dieſe Weiſe verkupfert ſind, laſſen ſich beliebig dünn auswalzen und ſowohl glühend, als kalt, mittelſt des Hammers verarbeiten, ohne daß der Ueberzug ſich ablöſ't oder beſchädigt wird. Die Ausführung dieſer Verkupferung unterliegt nur einer Hauptſchwierigkeit, welche in der Nothwendigkeit, den Sauerſtoff der Luft auszuſchließen, gegründet iſt. Man hat durch den Bau des Ofens, worin das Eiſen erhitzt und das Kupfer geſchmolzen wird, dieſe Schwierigkeit zu beſeitigen geſtrebt, indem man es dahin brachte, daß auf keinem anderen Wege Luft zu den Metallen gelangen konnte, als durch das Feuermaterial (Steinkohlen oder Coaks) hindurch, wo die eintretende Luft durch die Verbrennung ihres Sauerſtoffes beraubt wird. Nachdem in zwei beſonderen, aber aneinander ſtoßenden Abtheilungen des Ofens das Eiſen weißglühend geworden und das Kupfrr geſchmolzen iſt, wird erſteres mittelſt Zangen oder anderer geeigneter Werkzeuge angefaßt und in dem Ofen ſelbſt in das Kupfer eingetaucht, worin man es, nach Erforderniß, von einigen Minuten bis zu einer Viertelſtunde läßt. — Auf ähnliche Art verfährt man bei der Anwendung von Meſſing; nur daß in dieſem Falle das Eiſen bloß rothglühend ſeyn darf, weil die Schmelzhitze des Meſſings geringer iſt, als die des Kupfers. Soll

der Ueberzug von Kupfer oder Meſſing bloß einſeitig ſeyn, ſo begießt man das glühende Eiſen mit dem geſchmolzenen Metalle, oder befeſtigt zwei Eiſenplatten aufeinander liegend, verkupfert ſie durch Eintauchen und trennt ſie zuletzt wieder. Zu demſelben Zwecke kann man in einer niedrigen, viereckigen Pfanne von Gußeiſen, die inwendig mit Thon beſtrichen iſt, auf den Boden eine Meſſingplatte und auf dieſe eine blank gefeilte, mit Boraxauflöſung beſtrichene Eiſenplatte legen, letztere mit Gewichten beſchweren und das Ganze in einem Ofen bis zum Schmelzen des Meſſings erhitzen. Wenn durch eine einfache Vorrichtung in der Pfanne dem Eiſen nicht geſtattet wird, bis auf den Boden niederzuſinken, ſo findet man es nach dem Erkalten auf der unteren Fläche mit dem feſt anhängenden Meſſing bekleidet. Die verkupferten Eiſenplatten ſind zu Dampfkeſſeln, zum Dachdecken, zum Beſchlagen der Schiffe u. ſ. w. empfohlen worden. (Karmarſch, mech. Technol. I. 441 ꝛc.)

Verplatinen. Eine Ueberziehung mit Platin, welche man das Verplatinen nennen könnte, ähnlich dem Vergolden und Verſilbern, hat bis jetzt keinen Eingang gefunden. Doch können Eiſen und Stahl mittelſt Aether und einer Auflöſung des Platins in Königswaſſer eben ſo verplatint werden, wie es für ähnliche Art des Vergoldens geſchieht. — Polirter Stahl, polirtes Meſſing und Kupfer laſſen ſich auch dadurch mit Platin überziehen, daß man ſie, nach Art der kalten Verſilberung, mit einem angefeuchteten Gemenge von Platin-Salmiak und Weinſtein reibt, oder mehrmals in eine heiße Auflöſung von 1 Theil Platin-Salmiak in 64 Theilen Waſſer taucht, nach jedem Eintauchen abſpült und mit geſchlämmter Kreide abreibt. (Karmarſch, mech. Technol. I. 459 ꝛc.)

Verſenker (Senker, Senkkolben) dienen dazu, ein Loch bloß an ſeinem Ende coniſch oder trichterartig, cylindriſch u. ſ. w. zu verſenken, d. h., zu erweitern, wie es, z. B., häufig bei Schraubenköpfen, die nicht über die Oberfläche hervorragen ſollen, der Fall iſt. Von einem ſolchen Schraubenkopfe ſagt man, er ſey verſenkt. Die Verſenker ſind von Stahl und gehärtet; ſie werden nach Art der Bohrer angewendet, indem man ihren Stiel mit einer Rolle verſieht und ſie mittelſt des Drehbogens in Bewegung ſetzt, oder in die Bruſtleier ſteckt, oder auf der Drehbank gebraucht. Selten werden ſie in einem Hefte befeſtigt und unmittelbar in der Hand geführt. Um ein durch die Wand eines Rohres gebohrtes Loch von innen her zu verſenken, dient eine Vorrichtung, bei welcher der Verſenker durch eine Verbindung von Rädern mittelſt einer Kurbel umgedreht wird. Die Geſtalt der Verſenker iſt ſehr mannigfaltig. Coniſche oder trichterartige Ausſenkungen kommen am häufigſten vor. Die Verſenker für dieſen Fall ſind theils flach und zweiſchneidig (ſo daß die ſchrägen Schneiden ſich in einer Spitze vereinigen), wie eine große Bohrſpitze, theils von der Geſtalt eines Kegels und

rings herum eingekerbt, theils kegelförmig und ganz glatt, bis auf eine einzige tiefe Kerbe, welche von der Baſis des Kegels (auf welcher der Stiel ſitzt) nach der Spitze hin läuft. Bei einer coniſchen Verſenkung iſt die Concentricität derſelben mit dem gebohrten Loche leicht zu erreichen, weil die Spitze des Senkers in dem Loche ſelbſt vorangeht; ſchwieriger iſt es aber bei cylindriſchen Verſenkungen. Am gebräuchlichſten iſt es in dieſem Falle, den Senker in ſeinem Mittelpuncte mit einem cylindriſchen Zapfen zu verſehen, der möglichſt genau den Durchmeſſer des vorhandenen Loches beſitzt. Von dieſem Zapfen gehen in entgegengeſetzten Richtungen zwei gerade Schneiden aus, welche genau gleich lang und rechtwinkelig gegen die Drehungsachſe des Werkzeuges geſtellt ſind. Es giebt auch Verſenker, welche die Geſtalt eines gekerbten Cylinders oder abgeſtutzten Kegels haben und entſprechend geſtaltete Vertiefungen hervorbringen. Halbkugelige Verſenkungen erzeugt man durch Werkzeuge mit Halbkugelgeſtalt und gekerbter Oberfläche, oder durch ſolche, welche nach Art der Bohrſpitzen flach, jedoch mit einer halbkreisförmigen Schneide verſehen ſind. Der Senker, welcher eine ganze Kugelhöhlung (in zwei einander berührenden Metallſtücken, in jeder zur Hälfte) hervorbringen ſoll, beſteht aus einer ſtählernen, rundum eingekerbten Kugel an einem dünnen Stiele. Mannigfaltige andere Formen der Verſenker, welche öfters Anwendung finden, laſſen ſich ohne Zeichnungen nicht wohl deutlich erklären. (Karmarſch, mech. Techn. I. 266.)

Verſilbern. Die Verfahrungsarten bei'm Verſilbern ſind, mit wenigen Abweichungen, denen bei'm Vergolden gleich, und man unterſcheidet ebenfalls eine Feuerverſilberung, eine kalte, eine naſſe und eine Blattverſilberung. Die heiße Verſilberung oder Feuerverſilberung geſchieht entweder mittelſt Silberamalgam auf gleiche Weiſe, wie bei der Feuervergoldung, oder auch, wie überhaupt in England üblich iſt, dadurch, daß man eine Miſchung anwendet, aus der ſich bei'm Auftragen auf die Waare erſt Amalgam bildet. Man bereitet aus einem Theile durch Kupfer niedergeſchlagenes Silber, vier Theilen Salmiak, eben ſo viel Kochſalz und einem Viertheil ätzendem Queckſilberſublimat, mit Waſſer angemengt, einen Brei und bereibt das zu verſilbernde Kupfer, Meſſing oder Tomback damit, indem man vorher den Gegenſtand mit ſchwachem Scheidewaſſer gebeizt und mit einem Gemiſche von rohem Weinſtein und Kochſalz abgerieben hat. Das Metall bedeckt ſich mit weißem Silberamalgam, welches ſich aus dem durch das Metall zerſetzten Chlorqueckſilber und dem Silberſtaube gebildet hat. Darauf wird die Fläche mit reinem Waſſer abgeſpült, getrocknet und das Stück rothglühend gemacht, wodurch das Queckſilber in Dämpfen entweicht und ein Silberüberzug zurückbleibt, der ſich gut poliren läßt. Ganz ohne Zwiſchenkunſt von Queckſilber geſchieht die Ver-

ſilberung ebenfalls mittelſt Chlorſilber, in welchem Falle dann der Erfolg darauf beruht, daß durch Einwirkung des zu verſilbernden Metalles das Chlorſilber zerſetzt, deſſen Silbergehalt abgeſchieden und durch die Hitze auf der Metallfläche befeſtigt wird. Die Miſchung der Materialien zu dieſer Verſilberung wird mannigfach abgeändert, und eben ſo erleidet das Verfahren einige Modificationen. Man löſ't, z. B., 3 Loth feines Silber in der nöthigen Menge Scheidewaſſer auf und ſchlägt es durch Zuſatz von ungefähr 2 Loth Kochſalz in Geſtalt von Chlorſilber daraus nieder, welches letztere mit reinem Waſſer ausgewaſchen wird. Dann zerſtößt man Salmiak, Glasgalle und Kochſalz, jedes zu 8 Loth, zu Pulver und reibt dieſes nebſt dem Chlorſilber auf einem Reibſteine mit Waſſer zu einem Breie, welchen man in hinreichender Menge mit den zu verſilbernden Waaren in ein irdenes Gefäß giebt und durch Umrühren die Gegenſtände mit dem Brei überzieht, worauf ſie herausgenommen, auf Blechen bis zum Schmelzen der ſalzigen Beſtandtheile erhitzt, in Waſſer abgelöſcht und endlich mit Weinſteinauflöſung abgebürſtet und gereinigt werden. Dieſe Verſilberung muß wiederholt werden, damit dieſelbe gehörig ſtark werde. Die **kalte Verſilberung** wird auf verſchiedene Weiſe zuſammengeſetzt. Man ſchneidet feines, dünn geſchlagenes Silberblech in kleine Stückchen, wirft es in einen gläſernen Kolben, worin Scheidewaſſer befindlich iſt, und löſ't durch Einwirkung der Wärme das Silber auf, gießt die Auflöſung in ein kupfernes, mit dreimal ſo viel Waſſer gefülltes Gefäß, worauf ſich das Silber als weißlich-grauer Staub an die Wände des Gefäßes anſammelt. Man miſcht 1 Loth Kochſalz, 1 Loth Weinſtein und $\frac{1}{4}$ Loth Alaun gut untereinander und reibt es auf einem Reibſteine, während man $\frac{1}{4}$ Loth von jenem Silberſtaube hinzufügt. Nun tunkt man einen leinenen Lappen, oder den bloßen Finger in das zubereitete Pulver und reibt die vorher gehörig geſchliffenen und mit Weinſtein abgeriebenen Kupfer- oder Meſſingtheile damit, wodurch die Verſilberung entſteht, welche alsbald in reinem Waſſer abgewaſchen und ſofort in Leinwand getrocknet wird. — Nach einem andern Verfahren nimmt man Chlorſilber, mengt es mit 3 Theilen Pottaſche, 1 Theil feinſter Schlämmkreide und 1 Theil Kochſalz, reibt es mit etwas Salzwaſſer auf die gehörig gereinigte Metallfläche mit dem Finger auf, worauf es abgeſpült, trocken gerieben und häufig mit einem farbenloſen Kopallack überzogen wird; doch kann die matt erhaltene Verſilberung auch mittelſt des Polirſtahles glänzend hergeſtellt werden. — Man bedient ſich der kalten Verſilberung gewöhnlich, um Thermometer und Barometerſcalen, Zifferblätter und manche andere Gegenſtände auf eine wohlfeile, aber keineswegs dauerhafte Art zu verſilbern; ſie iſt für phyſikaliſche und mathematiſche Inſtrumente, namentlich für Scalen, die nicht erhitzt werden dürfen, ſehr zweckmäßig. Zur **naſſen Verſilberung**, **Silberſud** genannt,

mengt man 5 Theile Chlorſilber, 16 Theile Kochſalz, 16 Theile Weinſtein in einem glaſurten Keſſel, bringt die zu verſilbernden Gegenſtände in die kochende Flüſſigkeit, welche nach einer Viertelſtunde mit dem aus Chlorſilber abgeſchiedenen Silber bedeckt erſcheinen, abgeſpült und getrocknet werden. Auch dieſe naſſe Verſilberung kommt in verſchiedenen Modificationen vor. — Die Blattverſilberung endlich ſtimmt mit der Blattvergoldung weſentlich überein, kommt aber ſeit der allgemeinern Anwendung des Plattirens höchſt ſelten und gewöhnlich nur noch in einzelnen Fällen bei Stahl- und Eiſenwaaren vor. (Karmarſch, mech. Techn. I. 455.)

Verzinken oder ſogenanntes Galvaniſiren des Eiſens und Kupfers. Die früher angewendeten Methoden, Eiſen und Kupfer durch Berührung mit Zink zu ſchützen, waren zunächſt nur für die Anwendung bei'm Schiffbaue berechnet und daher für viele andere Zwecke unbequem und unzureichend; ſie bewirkten auch nur eine theilweiſe Berührung beider Metalle. Nach einem neuern Verfahren bringt man aber auf irgend eine Art die geſammten Oberflächen des zu ſchützenden Gegenſtandes in mehr oder weniger innige Berührung mit Zink, und dieſes wird dann verhältnißmäßig ſchnell oxydirt. Nun tritt aber eine andere bekannte, beſonders ſeine Anwendung zur Dachdeckung bedingende, Eigenſchaft des Zinks in Wirkſamkeit, nämlich die, daß es, einmal mit einer Oxydſchicht bedeckt, nur ſehr ſchwierig weiter angegriffen wird. Den eigentlich auf die Dauer ſchützenden Ueberzug bildet alſo das Zinkoxyd, und man kann ihn nur inſofern einen galvaniſchen nennen, als ſeine Bildung durch galvaniſchen Gegenſatz beſchleunigt wurde. Es kommt nun bei dieſer ſogenannten Galvaniſirungsmethode darauf an, eine dünne, aber die Oberfläche des Gegenſtandes continuirlich (auch da, wo er gerade nicht unmittelbar vom metalliſchen Zink berührt wird) bedeckende Zinkoxydſchicht zu erzeugen. Der Franzoſe Sorel wendet ſein Verfahren nur auf Eiſen und Stahl an. Genaues darüber iſt eigentlich nicht bekannt. Es werden von ihm fünf Verfahrungsarten erwähnt. 1) Die eigentliche Verzinkung, jedenfalls das Hauptverfahren und überall anzuwenden, wo es geht. Für Küchengeſchirre u. dergl. ſoll über den Zinküberzug noch eine Verzinnung (mit reinem Zinn oder einer Legirung von 1 Theil Zinn und 2 Theilen Blei) angebracht werden. 2) Der galvaniſche Anſtrich, beſtehend aus Zinkpulver mit Leinölfirniß, oder mit Steinkohlentheer und ½ Terpentinöl fein abgerieben. 3) Das Aufbewahren polirter Gegenſtände in galvaniſchem Pulver (Zinkpulver). 4) Das Einwickeln in galvaniſches (mit dem galvaniſchen Anſtrich überzogenes?) Papier; und 5) das Einreiben mit einer galvaniſchen Paſte, über deren Zuſammenſetzung nichts geſagt iſt. Die letzteren drei Verfahrungsarten ſind nur beſtimmt, polirte Gegenſtände, die man nicht wohl mit einem dauernden Ueberzuge verſehen kann, bei der

Aufbewahrung während des Nichtgebrauches und bei'm Transporte (namentlich zur See) zu ſchützen. Der Engländer Crawford, der die Verzinkung auch auf Kupfer anwendet, ſagt Folgendes darüber: Die Gegenſtände ſind zuerſt auf irgend eine der bekannten mechaniſchen oder chemiſchen Weiſen an ihrer Oberfläche vollkommen zu reinigen, am beſten durch Eintauchen in verdünnte Schwefel- oder Salzſäure, Abſpülen mit kaltem Waſſer und Abreiben mit Sand und Kork, worauf man ſie gehörig trocknen läßt, am beſten über einem Windofen. Man ſchmelzt nun das Zink in einem irdenen oder gußeiſernen Tiegel, der jedoch inwendig mit feuerfeſtem Thon ausgefüttert ſeyn muß. Wenn das Zink in Fluß gekommen iſt, ſo muß man es ſorgfältig abſchäumen und ſeine Oberfläche mit Salmiak oder irgend einem Flußmittel beſtreuen. Iſt dies geſchehen, ſo taucht man die Gegenſtände in das Metallbad, wobei man ſie in dieſem herumbewegt und langſam herausnimmt, damit ſie nicht zu viel Zink aufnehmen; auch hat das Herausnehmen, wo möglich, ſtatt zu finden, bevor das der Oberfläche des Eiſens oder Kupfers anhängende Zink feſt geworden iſt. Die aus dem Metallbade kommenden Gegenſtände müſſen in reines Waſſer geworfen und in dieſem mit einer Bürſte oder einem Schwamme abgewaſchen werden, bevor man ſie raſch in Kleien oder Sägeſpänen abtrocknet. Das Waſchen und Trocknen muß unmittelbar nach der Verzinkung geſchehen, indem ſonſt der Zinküberzug durch ſchwarze Flecken verunſtaltet werden würde. Bei der angegebenen Behandlung erſcheinen die Gegenſtände weiß; eine noch ſchönere Weiße kann man ihnen geben, wenn man ſie, bevor man ſie in das reine Waſſer wirft, raſch in ein mit Schwefelſäure geſäuertes Waſſer taucht. Das Zinkbad darf nicht zu heiß ſeyn, weshalb denn die Verzinkung bald, nachdem das Zink in Fluß gerathen iſt, beginnen ſoll. Wäre das Zink zu heiß, ſo würde ſich der Salmiak, womit deſſen Oberfläche jederzeit bedeckt ſeyn muß, zu raſch verflüchtigen. — Wenn es ſich um Platten von kleinen oder gewöhnlichen Dimenſionen handelt, ſo können mehrere derſelben auf ein Mal verzinkt werden. Man ſtellt ſie zu dieſem Zwecke ſenkrecht in roſtartig gebildete, mit zwei Handhaben verſehene Kapſeln, in denen ſie mit eiſernen Drähten, welche an dem Gitterwerke befeſtigt ſind, in gehöriger Entfernung von einander gehalten werden. Bei dieſem Verfahren ſoll man, um ſo viel, als möglich, Brennmaterial und Salmiak zu erſparen, an jedem Zinkbade einander gegenüber zwei Arbeiter, von denen jeder ſeine Drehkapſel handhabt, aufſtellen. Große Gegenſtände ſoll man einzeln mit Zangen in das Zinkbad bringen; die Wangen der Zangen müſſen jedoch ſpitze Winkel bilden, damit ſie kleinere Merkzeichen an dem Metalle zurücklaſſen. Das Einführen größerer Stücke in das Zinkbad muß auch ſehr langſam geſchehen, damit das geſchmolzene Zink nicht durch kleine Explosionen, welche eintreten, zum Theil aus dem Bade hinausge-

ſchleudert wird. Wenn ſich die Metallplatten durch das Eintauchen in das heiße Zinkbad werfen ſollten, oder wenn deren Oberfläche uneben geworden wäre, ſo müßte man ſie durch Walzen laufen laſſen, und damit ſie hierbei nicht noch mehr von ihrer urſprünglichen Form abweichen, ſoll man ſie mit Holzaſche, Harzpulver oder irgend einem andern Pulver überſtreuen, damit die Walzen über keinen Theil der Platten gleiten können. Große Ketten müſſen eben ſo wie andere große Gegenſtände behandelt werden, nur ſoll man ſie, wenn man ſie aus dem Zinkbade nimmt, ſchütteln, damit die Kettenglieder nicht aneinander gelöthet werden. — Kleinen Gegenſtänden giebt man auf folgende Weiſe den Zinküberzug: Man wirft ſie ſammt und ſonders in das mit Salmiak bedeckte Zinkbad und nimmt ſie, nachdem ſie ungefähr eine Minute lang darin verweilt, langſam und in kleinen Portionen auf ein Mal mit einem eiſernen Schöpflöffel heraus, ſo daß das Zink ſo viel, als möglich, von ihnen abtropfen kann. Die herausgefiſchten Gegenſtände hängen durch eine Art von Löthung zuſammen, und da meiſtens eine große Menge Zink an ihnen hängen geblieben iſt, ſo muß man ſie, um ſie hiervon zu befreien, mit Holzkohlenpulver bedeckt, ſammt und ſonders in einen Wind= oder Reverberirofen bringen, in welchem man ſie, bei öfterer Bewegung mit einem großen Schürhaken, gegen eine Viertelſtunde lang der Rothglühhitze ausſetzt, damit ſie das in Ueberſchuß aufgenommene Zink wieder abgeben. Nach Ablauf dieſer Zeit zieht man ſie mittelſt einer Rackel an den vordern Theil des Ofens, wo man ſie ſchüttelt, bis ſich das Zink feſtgeſetzt hat. Das weitere Verfahren iſt daſſelbe wie bei'm Verzinken großer Gegenſtände. Das zum Verzinken kleiner Gegenſtände, namentlich der Nägel, beſtimmte Zink muß in einem kleinen Tiegel geſchmolzen werden, damit nicht zu viel Zink verwüſtet werden kann; denn wenn irgend ein eiſerner Gegenſtand längere Zeit in dem Zinke gelaſſen worden wäre, ſo würde ſich dieſes Zink nicht länger mehr zur Verzinkung eignen. Ueberhaupt ſoll das zur Verzinkung verwendete Zink von großer Reinheit ſeyn. Draht ſoll man horizontal durch ein mit Salmiak beſtreutes Zinkbad laufen laſſen. Man rollt ihn zu dieſem Zweck auf eine Spule oder Trommel, auf der man ihn in das Zinkbad bringt, in welchem man ihn mittelſt irgend einer entſprechenden Vorrichtung in geeigneter Richtung erhält. Bei dem Austritt aus dem Zinkbade wickelt man ihn abermals auf eine Trommel, um ihn dann auf die angegebene Weiſe zu reinigen. Will man die bereits verzinkten Gegenſtände auch noch verzinnen, mit reinem Zinn oder mit einer Legirung von 1 Theil Zinn und 2 Theilen Blei, ſo verfährt man folgendermaaßen: Man reibt die zu verzinnenden Gegenſtände mit einem Schwamm oder einer Bürſte, die man vorher mit einer Salmiakauflöſung oder mit verdünnter Salzſäure befeuchtet hat, ab und taucht ſie, noch feucht, in das flüſſige Metallbad, welches mit einer

wenigſtens 2 Zoll dicken Schicht Fett oder Talg bedeckt ſeyn muß. Das Metall muß ſehr heiß und beinahe ſo heiß ſeyn, daß es das Fett entzünden könnte. Die Stücke müſſen einzeln und ſehr raſch eingetaucht, dagegen aber langſam zurückgezogen werden, damit das Zinn das Zink überall bedecke. Durch zu raſches Zurückziehen würde ſich das Zink zum Theil von den Gegenſtänden ablöſen, womit Alles verdorben und das Metall drr Oxydation preisgegeben wäre.

Verzinnen. Um manchen Metallen ein beſſeres Anſehen zu geben, mehr aber, um ſie gegen den nachtheiligen Einfluß der Luft, Feuchtigkeit und ſchwacher Säuren zu ſchützen, werden ihre Oberflächen mit anderen Subſtanzen überzogen. Iſt dieſer Ueberzug aus Zinn, oder deſſen Legirung gebildet, ſo heißt die Operation ſelbſt das Verzinnen. Es iſt in der Eigenſchaft gegründet, daß flüſſiges Zinn, ſo wie andere flüſſige Metalle, auf ein anderes gehörig erwärmtes Metall gebracht, ſich mit dieſem letztern verbindet, ſey es für ſich allein, oder ſey es durch Anwendung eines Flußmittels. Das zu verzinnende Metall muß zu dieſem Behufe an der Oberfläche frei vom Oxyde und jeder andern Unreinigkeit, vollkommen rein metalliſch ſeyn und den erforderlichen Hitzegrad beſitzen. Die Operation ſelbſt, welche mit reinem Zinn den beſten Ueberzug liefert, wird nicht ſelten, der Erleichterung wegen, mit bleihaltigem Zinn, zuweilen auch Wismuth, welches die Weiße und den Glanz erhöht, verrichtet und durch die Anwendung des Colophoniums oder des Salmiaks erleichtert. Die ausgedehnte Anwendung der Verzinnung zeigt ſich im Weſentlichen bei geſchmiedeten und gegoſſenen Gefäßen mancher Art, namentlich bei Kochgeräthen; ferner bei'm Eiſenblech zur Darſtellung des Weißbleches und theilweiſe auch bei verzinntem Zink und Blei. Das Verzinnen kupferner und meſſingener Gefäße, an deren innern Oberfläche es gewöhnlich unternommen wird, iſt keinen beſondern Schwierigkeiten unterworfen; denn die Gegenſtände werden nur durch's Schaben, Schleifen, Beizen mit verdünnter Schwefelſäure und Abſcheuern mit Sand und Waſſer gehörig gereinigt, bis zum erforderlichen Grade erhitzt, mit Colophonium oder mit Salmiak beſtreut, und das geſchmolzene Zinn wird mit einem Bauſch von Werg oder Hede möglichſt gleichmäßig auseinander gerieben, ſo daß es die verlangte Fläche bedeckt und eine Verzinnung ohne Knoten und Erhöhungen bildet. Oft wird das Zinn mit Zink und öfters noch mit Blei verſetzt. Dieſes letztere fällt matter aus, als der Ueberzug des ſilberweißen Zinns, färbt etwas ab und giebt, mit Säuren gefüllt, bei der Erwärmung einen Geruch, gleich dem der Auflöſung des Bleies in ſiedendem Eſſig. Kleinere Gegenſtände, als Nägel, Stifte, Stecknadeln, Schnallen, Ringe ꝛc., verzinnt man, nachdem dieſelben in verdünnter Schwefelſäure gebeizt ſind, indem man ſie in ein Zinnbad bringt, oder in erwärmten Trommeln in Berührung mit Zinn einer drehenden Bewegung ausſetzt. Von un=

gleich höherem Intereſſe iſt das Verzinnen des Eiſenblechs und des Gußeiſens, beides ihrer Allgemeinheit wegen und das letztere in Bezug auf die dabei obwaltenden Schwierigkeiten. — Das zum Verzinnen beſtimmte Eiſenblech wird gereinigt und glänzend gemacht, weil es beſonders in dem Augenblicke, wo man es mit Zinn tränkt, durchaus keine Spur von Oxydation zeigen darf. Zu dem Ende beizt man das Eiſenblech mit einer ſäuerlichen Flüſſigkeit, Sauerwaſſer genannt, welche aus ſaurem Nachbier, aus Käſemolken, Branntweinſpülicht, aus verdünnter Schwefelſäure, oder aus Roggenſchrot und Sauerteig, mit Waſſer in Gährung geſetzt, beſteht. Nach dem Beizen folgt das Scheuern der Bleche mit ſcharfem Sande oder mit gepochter Hohofenſchlacke, um den Glühſpan völlig aufzulöſen; hierauf werden die ganz blanken Bleche unter reinem Waſſer bis zum Verzinnen aufbewahrt, damit ſie nicht roſten; denn ſo wie die Oberfläche nicht völlig metalliſch rein iſt, haftet das Zinn nicht, und es entſtehen fehlerhafte Stellen. In einer eiſernen Pfanne von entſprechender Größe werden 10 bis 12 Centner Zinn, am beſten engliſches Zinn, dem man öfters, zur Erhöhung der Farbe, auf 1 Centner etwa 1½ bis 2 Pfund Kupfer zuſetzt, geſchmolzen, bis zur erforderlichen Temperatur erhitzt, welche man empiriſch durch eingetauchtes Papier, welches ſchnell verkohlt werden muß, beſtimmt. Zur Vermeidung der Oxydation des Zinns iſt deſſen Oberfläche einige Zoll hoch mit einer Lage Talg bedeckt. Etwa 100 gereinigte Blechtafeln werden auf die Kante in das flüſſige Zinn geſtellt, in einzelnen Abtheilungen wieder herausgenommen und im Waſſer abgekühlt, wodurch ſie die erſte Verzinnung erhalten; durch ein zweites und darauf folgendes drittes Eintauchen erhalten ſie die zweite und dritte Verzinnung, welche aufeinander folgende Operationen man durch die Namen Einbrennen, Abbrennen und Durchführen bezeichnet. Die verzinnten Bleche kommen ſodann in den Schwarzwiſchkaſten, wo ſie mit Sägeſpänen und Lumpen vom Talge gereinigt werden. Um die Tropfkante, d. i., den Saum am Rande der Blechtafel, wo das Zinn abtropfte, zu beſeitigen, bedient man ſich einer warmen Platte, auf der etwas geſchmolzenes Zinn ſich befindet, worauf die Bleche mit der Tropfkante geſtellt werden und das vollſtändigere Abtropfen erfolgt; oder man ſtellt die Bleche in eine eigene Abtropfpfanne, die am Boden etwas Zinn enthält, in welches die Bleche mit der Abtropfkante eingetaucht, ſodann herausgezogen und mit Moos abgewiſcht werden. Hierauf werden die Bleche getrocknet, zwiſchen Walzen geebnet und geglättet, um endlich, mit Kreide und Kleie abgewiſcht, dem Handel zum techniſchen Gebrauche übergeben zu werden, wo ſie zu verſchiedenartigen Geräthen der Klempnerarbeiten und zu manchen Bauarten verwendet werden. Auch die lackirten Kaffeebreter, Theemaſchinen, Doſen ꝛc. ſind aus verzinntem Eiſenbleche verfertigt und dann lackirt. Eben ſo verdankt

die früher oft vorkommende Waare des moiré métallique, oder des metalliſchen Moors, ſeine Entſtehung dem verzinnten Eiſenbleche. Bei einer ſorgfältigeren Behandlung, namentlich in England, werden die Weißblecheiſen aus dem feinſten Stabeiſen zwiſchen dem Walzwerke gefertigt, in verdünnter Salzſäure einige Minuten gebeizt, in einem Flammofen kurze Zeit geglüht, nach dem Erkalten auf dem Amboſe mit einem hölzernen Hammer geſchlagen, um ſie vom Glühſpane zu reinigen, ſodann mit dem Walzwerke geebnet und endlich während zehn bis zwölf Stunden in einer ſauren Kleienbeize von allem noch übrigen Oxyde befreit, worauf man eine lauwarme Beize von verdünnter Schwefelſäure folgen läßt. Die mit Werg und feinem Sande abgeriebenen Platten ſind nun zum Verzinnen geeignet und werden deshalb ſogleich dazu verwandt, oder unter reinem Waſſer, wo ſie nicht roſten, bis zu dieſer Arbeit aufbewahrt. Vor dem Verzinnen ſelbſt bringt man die abgetrockneten Bleche eine Stunde in geſchmolzenes Talg, worauf ſie anderthalb bis zwei Stunden in geſchmolzenes und ſtark erhitztes Zinn unter einer Decke von Talg gebracht werden, wo, unter Ausſchluß der Luft und Verhinderung der Oxydation des Zinns, das letztere ſich mit der Oberfläche des Eiſens verbindet; wobei jedoch weder ein zu geringer Hitzegrad, der das Anhängen des Zinns an das Eiſen gar nicht, noch ein zu großer Hitzegrad, der nur eine zu dünne Verzinnung zuläßt, eintreten darf. Aus dieſer Pfanne genommen und nachdem das überflüſſige Zinn abgetröpfelt iſt, kommen die Bleche in eine zweite Pfanne, welche mit geſchmolzenem Zinn von größter Reinheit angefüllt iſt, worauf ſie in eine mit Talg gefüllte, ſtark erhitzte Pfanne kommen, wodurch die Zinndecke ſich gleichmäßig ausbreitet, indem zugleich der Ueberſchuß abſchmilzt und die Bleche einen vollkommen ſpiegelartigen Glanz bekommen, der noch mehr hervortritt, wenn die verzinnten Bleche gereinigt und mit Kleie und Werg abgerieben ſind. Die gewöhnliche Methode, gußeiſerne Gefäße zu verzinnen, beſteht darin, daß man die Oberfläche, welche mit Zinn überzogen werden ſoll, durch Scheuern, Schleifen oder Abdrehen metalliſch rein herſtellt, das Gefäß bis zum erforderlichen Grade erhitzt, die gehörige Menge Zinn hineingießt und, unter Anwendung von Salmiak, oder nachdem man mit einer Zinnauflöſung die Gefäße gleichſam vorgezinnt hat, das in das Gefäß gegoſſene flüſſige Zinn mit einem Stücke Kork an die Wände des Gefäßes umherreibt. Wenn auf ſolche Weiſe die erforderliche Fläche mit Zinn überzogen iſt, ſo gießt man den Ueberfluß des letztern ab und kühlt das Gefäß, indem man es, mit der Oeffnung nach unten gekehrt, in kaltes Waſſer taucht, damit der Zinnüberzug nicht Zeit habe, theilweiſe abzulaufen und dadurch ungleich dick zu werden. Das weiße Gußeiſen verzinnt ſich auf dieſe Art leicht; das graue und ſchwarze aber muß zu dieſem Zwecke mit Braunſtein, oder Eiſenſpänen, in welche man es einhüllt, aus-

geglüht werden, um ihm einen Theil des Kohlenſtoffes an der Oberfläche zu entziehen, worauf ſodann das Verzinnen vorgenommen werden kann. Gewöhnlich werden die gußeiſernen Geräthe, die zum Küchenbedarfe beſtimmt ſind und auf der innern Fläche mit einem Ueberzuge verſehen ſeyn müſſen, damit die Speiſen nicht Eiſen auflöſen und dadurch einen widrigen Geſchmack erhalten, ſtatt der Verzinnung mit einer Emaillirung verſehen. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 430 ꝛc.)

Vitriole. — 1) Der Eiſenvitriol, grüne Vitriol, Kupferwaſſer, oder das ſchwefelſaure Eiſenoxydul kommt in der Natur vor als neueres Erzeugniß, durch zerſtörte Eiſenkieſe entſtanden, beſonders in Hölen, Kohlengruben, bergmänniſchen Bauen, Kupferrauch genannt; ſo am Harz und im Erzgebirge, im Schuttlande mit Bernſtein in Preußen an der Oſtſee. Das eiſenvitriolhaltige Grubenwaſſer in Fahlun in Schweden wird, da es auch Kupfervitriol enthält, erſt über Eiſen geleitet, wodurch das Kupfer niedergeſchlagen und dafür Eiſen aufgelöſ't wird, ſodann durch's Gradiren ſiedewürdig gemacht. Auch an anderen Orten benutzt man die vitriolhaltigen Grubenwaſſer zu gleichem Zwecke. — Die Darſtellung des Eiſenvitriols geſchieht entweder und hauptſächlich aus dem Vitriolkies (Vitriolerz), dem Vitriolkies enthaltenden Torf, Erdkohlen (Steinkohlen), dem Alaunſchiefer, Alaunerde, Alaunſchwefel, dem Schwefelkies, Magnetkies, oder aus Eiſen und Schwefelſäure. — a) Aus Schwefelkies. Da der Schwefelkies nicht von ſelbſt an der Luft verwittert, ſich nicht oxydirt, ſo kann derſelbe nur inſofern auf Vitriol benutzt werden, daß man ihm einen Theil ſeines Schwefels entzieht, wodurch der Ueberreſt die Eigenſchaft erhält, ſich an der Luft zu oxydiren. Das Entziehen eines Theiles Schwefel geſchieht nun entweder ſo, daß man den zerkleinerten Schwefelkies in einem Schwefeltreibofen der Deſtillation im verſchloſſenen Raume unterwirft, wobei Schwefelabbrände zurückbleiben, ein minder geſchwefeltes Schwefeleiſen; oder daß man ihn in eigenen Schwefelöfen, oder in Haufen röſtet, wobei viel ſchwefligſaures Gas entweicht, ein kleiner Theil Schwefel ſich ſublimirt und ein Rückſtand ſchwefelſauren Eiſenoxyduls, gemengt mit wenigem geſchwefelten Eiſen, verbleibt, welcher, an der Luft liegend, ſich langſam zu Vitiol oxydirt, während auch ein nicht unbeträchtlicher Theil Vitriol durch die ſtete Hitze bei'm Röſten und den Einfluß der Luft die Säure faſt ganz verliert und in eine rothbraune Maſſe von Eiſenoxyd übergeht, rothe Farbe. Die geröſteten Kieſe werden ſodann in Bohlenkäſten ausgelaugt (dieſe Lauge iſt die ſtärkere) und die ausgelaugten Erze dem langſamen Verwittern an der Luft und ſtetem Auslaugen auf Auslaugebühnen unterworfen, wodurch man ſchwache Vitriollaugen erhält. Die Conſtruction der Laugebühnen iſt verſchieden; im Allge-

meinen ſind es große Bohlenkäſten mit nach der Mitte zu abſchüſſiger Sohle, welche theils durch Thon, theils durch ein dichtes Steinlager waſſerdicht gemacht ſind, mit Mauern umgeben; in der Mitte der Bühne liegt eine Rinne, um die von den verwitterten Vitriolerzen abfließende Lauge aufzunehmen und, da ſie ein Gefälle hat, nach dem Vitriol-Laugenbehälter fortzuleiten. Die Erze werden theils durch fallenden Regen, theils durch darauf geleitetes Waſſer ſtets befeuchtet und ausgezogen, zu welchem Zwecke man in Gebirgsgegenden die Waſſer eines Baches benutzt. Die Erze werden von Zeit zu Zeit umgeſtochen, um der Luft neue Portionen auszuſetzen und das ſich allmälig Feſtſetzende aufzulockern. Erfahrungsmäßig wird unter friſchgeröſtete Erze jedes Mal eine Portion ſchon ausgelaugter, ganz verwitterter Vitriolerde, wie man es nennt, zugeſetzt, wodurch die Oxydation beſchleunigt wird. Eben ſo behandelt man die Schwefelabbrände, welche, ſo wie ſie aus den Treibröhren kommen, auf der Laugebühne der Verwitterung und Auslaugung unterworfen werden. b) Aus Vitriol- oder Strahlkies. Dieſer verwittert von ſelbſt an der Luft, indem er neben dem zweifachen Schwefeleiſen noch einfaches eingemengt enthält; er erfordert keine Röſtung, ſondern kann dem Verwittern auf Halden ausgeſetzt und dann ausgelaugt werden. Solche Kieſe finden ſich am meiſten in Torf, Erdkohlen, Thonſchiefer, Kohlenſchiefer, Alaunſchiefer, Alaunerde u. ſ. w., welche alle auf Vitriol durch's Verwittern und Auslaugen benutzt werden können. Letztere geben auch Alaun, wie wir weiter oben ſahen; auch Stein- und Braunkohlen enthalten nicht ſelten Vitriolkies; dann zerfallen ſie an der Luft zu Grus, indem der ſich oxydirende Kies die Kohlentheile ſprengt. — So wie man vitriolhaltige Alaunrohlaugen auch auf Vitriol benutzt, ſo kann auch umgekehrt der Fall eintreten, daß die Lauge von Vitriolerzen gleichzeitig ſchwefelſaure Thonerde enthält; dann benutzt man ſie auch auf Alaun, nachdem vorher der Vitriol auscryſtalliſirt iſt. Die Vitriolrohlauge, welche ſich aus den Laugebühnen im Laugebehälter ſammelt, hat eine ungleiche Dichtigkeit, je nachdem viel Regen auf die Bühnen fiel oder nicht (durch's Gradiren läßt ſich dieſe ſchwache Lauge concentriren); ſie wird, gleich der ſtärkeren, durch's Verſieden zu Gute gemacht. Hierzu dienen große bleierne Pfannen, welche durch eiſerne Tragſchienen unterſtützt ſind; die Größe der Pfannen iſt ſehr verſchieden, meiſt 12 Fuß lang, $6\frac{1}{2}$ bis 8 Fuß breit, $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Fuß tief, 70 bis 80 Centner ſchwer; die Anfertigung derſelben wird auf den Vitriolwerken ſelbſt beſorgt; man gießt eine große Platte und biegt ſie in den Ecken zuſammen; man hat ein zweimaliges Sieden nöthig, daher mehrere Pfannen; der Vor- oder Rohſud dient zur vorläufigen Verſtärkung der Lauge, die dadurch von 7 oder 8 Procent auf 18 bis 20 Procent gebracht wird, wobei ſie ſich trübt und, in Folge einer Oxydation durch den Sauerſtoff der Luft, Schlamm

(⅓ ſchwefelſaures Eiſenoxyd) abſetzt. Der Vorſud dauert 4 bis 6 Stunden, worauf die trübe Lauge in Läuterkäſten abgelaſſen wird; hier ſcheidet ſich jener Niederſchlag ab, den man vortheilhaft zu rother Farbe benutzt, gleich dem Niederſchlag in den Rohlaugenbehältern. Enthält die Lauge auch gleichzeitig Kupfervitriol (ſchwefelſaures Kupferoxyd), wie dies ſehr häufig der Fall iſt, indem unter dem Eiſenkies etwas Kupferkies (Schwefelkupfer) ſich befindet, welches ſich mit dem erſten zuſammen oxydirt hat, ſo zerſetzt man denſelben dadurch, daß man die klare Lauge aus dem Läuterkaſten in einen andern Behälter überziebt, in welchem altes Eiſen liegt; dieſes ſchlägt aufgelöſ'tes Kupferoxyd als Kupfer nieder, während ſich an deſſen Statt das Eiſen auflöſ't und ſchwefelſaures Eiſenoxydul ſich bildet. Zugleich hat aber auch das Behandeln mit Eiſen noch den Nutzen, daß der Vitriol, welcher ſich durch das Sieden bei'm Zutritte der Luft zum Theil in Eiſenoxydſalz verwandelt hatte, wieder zum Oxydulſalz reducirt wird. Nun wird die Lauge zum Garſud in die zweite Pfanne gehoben, 24 bis 36 Stunden lang bis zu 48 Procent concentrirt; hierbei ſetzt man wohl ¼ bis ⅓ Mutterlauge vom vorigen Wachsmachen zu; die übrige wird zum Vorſud gebracht, die unreine aber auf die Laugebühne geſchüttet. An einigen Orten wird auch altes Eiſen in die Pfanne gethan, um die höhere Oxydation zu vermeiden. Die völlig concentrirte Lauge wird ſodann zum Abklären einige Stunden lang auf die Sedimentirkäſten gezapft, dann in die Wachskäſten geleitet, welche, zur Erleichterung des Anſchuſſes, mit Reißig oder Stäbchen verſehen ſind; der Anſchuß iſt in 12 bis 14 Tagen erfolgt. Ein Garſud giebt 36 bis 40 Centner Vitriol, von denen der Schmant zur Vitriolöl-Brennerei benutzt wird. Die Benutzung der Mutterlauge, welche ſchwefelſaures Eiſenoxydul, ſchwefelſaures Eiſenoxyd (ſchwefelſaure Thonerde) enthält, iſt kurz folgende: Inſofern ſie Eiſenoxydſalz enthält, hat ſie die Eigenſchaft, zu cryſtalliſiren, verloren, welche aber durch Zubringen von Eiſen wieder hergeſtellt werden kann. Enthält die Mutterlauge ſchwefelſaure Thonerde, ſo wird ſie erſt möglichſt an Eiſenvitriol erſchöpft, dann mit Seifenſiederfluß (Unterlauge) in den Rührkäſten vermiſcht, wobei ſich Alaunmehl abſcheidet (vergl. Alaun). Die fernere Bearbeitung dieſes ſtark eiſenhaltigen Mehles iſt gleich der, wovon wir bei'm Alaun redeten. Wie man die Vitriollauge zur Verfertigung von Vitriolöl zu Vitriolſtein einſieden kann, wird bei der Schwefelſäure angegeben, eben ſo die Benutzung der Mutterlauge zur Gewinnung von Glauberſalz (ſ. d.). Der im Großen auf die angegebene Weiſe erzeugte Eiſenvitriol iſt nie rein; er enthält ſchwefelſaures Kupferoxyd, Zinkoxyd, Manganoxydul, Thonerde, Magneſia (ſelbſt ſelenſaure Metallſalze, inſofern einige Vitriole durch trockne Deſtillation ſelenhaltiges Vitriolöl liefern). Den Kupfergehalt entfernt man, wie geſagt, durch Eiſen; aber die fremden Salze, da ſie

ziemlich gleiche Löslichkeit mit dem Eiſenvitriol beſitzen und durch Eiſen nicht gefällt werden, kann man nicht dadurch trennen. Man erkennt den vorhandenen Kupfergehalt durch Eintauchen eines blanken Eiſendrahtes, den Zinkgehalt dadurch, daß man den Vitriol durch Kochen mit Salpeterſäure oxydirt, durch Ammoniak im Ueberſchuſſe das Eiſen fällt, wodurch aber das Zinkoxyd aufgelöſ't bleibt; zu der Flüſſigkeit wird Salzſäure geſetzt, bis ſich der anfangs fallende Niederſchlag wieder aufgelöſ't hat, darauf kohlenſaures Natron, wodurch kohlenſaures Zinkoxyd ſich abſcheidet. Einen Gehalt an Manganoxydul entdeckt man, wenn die mit Salpeterſäure oxydirte Auflöſung mit Ammoniak vollkommen neutraliſirt und durch eine Auflöſung von bernſteinſaurem Ammoniak gefällt wird, wodurch allein nur das Eiſen als bernſteinſaures Salz ſich niederſchlägt. In der Auflöſung bleibt das Manganſalz; Thonerde findet man, wenn man die durch Salpeterſäure oxydirte Vitriolauflöſung durch kohlenſaures Kali fällt und den Niederſchlag mit Aetzkali im Ueberſchuſſe warm behandelt, wodurch ſich die Thonerde allein auflöſ't. Neutraliſirt man nun die Flüſſigkeit mit Salzſäure und ſchlägt mit Ammoniak nieder, ſo erhält man die Thonerde. Magneſia endlich läßt ſich dadurch nachweiſen, daß man die oxydirte Auflöſung mit Salmiak vermiſcht und durch kohlenſaures Kali das Eiſenoxyd niederſchlägt; darauf wird kohlenſaures Kali im Ueberſchuſſe zugeſetzt, zur Trockne abgedampft, geglüht und die trockne Maſſe mit Waſſer ausgewaſchen; der Rückſtand iſt Magneſia. Enthält der Eiſenvitriol ſchwefelſaure Thonerde in ſich, ſo zeigt ſich dies auch bei'm Färben mit Krapp; man erhält dann kein Violett, wie mit reinem Eiſenvitriol, ſondern eine in's Rothe und Braune nüancirte violette Farbe, weil der Farbeſtoff des Krapps mit der Thonerde eine rothe Verbindung eingeht. Ein ſolcher Vitriol taugt nicht zum Schwarzfärben mit Galläpfeln. c) Der Eiſenvitriol kann durch's Auflöſen von Eiſen in verdünnter Schwefelſäure rein erhalten werden, wobei Waſſerſtoffgas ſich entbindet; zu dem Ende nimmt man Eiſenſchrot, Brucheiſen (kein Roheiſen, weil dieſes, wenigſtens für einzelne Fälle, zu unrein iſt) und läßt ſtets etwas Eiſen, aus den vorſtehend angeführten Gründen, überflüſſig bleiben. Der Eiſenvitriol cryſtalliſirt, mit 44 Procent Waſſer verbunden, in meergrünen, durchſichtigen, rhomboidalen Säulen, welche geruchlos, ſäuerlich zuſammenziehend (tintenartig) ſchmeckend, an der Luft theils ſich ſchnell oxydiren, theils verwittern; bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft findet letzteres in einem ſehr geringen Grade ſtatt, mehr aber bei erhöhter Temperatur, wodurch er zu einem weißen Pulver zerfällt. Durch den Sauerſtoff der Luft wird ein Theil des Eiſenoxyduls in Oxyd verwandelt, wodurch die meergrüne (bläulich-grüne) Farbe in eine ſchmuzig-grasgrüne, gelblich-grüne übergeht und zugleich braungelbe Stellen ſich zeigen. Wenn ſich nämlich ein Theil des Oxyduls in Oxyd umwandelt, ſo

bildet ſich $\frac{2}{3}$ ſchwefelſaures Eiſenoxyd, welches ſich aber bei'm Auflöſen in Waſſer in neutrales ſchwefelſaures Oxydſalz und $\frac{1}{3}$ ſchwefelſaures Oxyd zerſetzt; das letztere fällt, mit Waſſer verbunden, als ein pomeranzenfarbenes Pulver nieder, der Eiſenſchlamm in den Alaun- und Vitriolhütten. Die Auflöſung eines ganz friſchen Vitriols ſieht meergrün aus, reagirt nur dann ſauer, wenn ſie eine Spur von Oxydſalz enthält, und wird ſehr bald gelbgrün, gelb, rothgelb, unter Abſcheiden des erwähnten baſiſchen Oxydſalzes. Vitriol löſ't ſich in 1,43 Theilen Waſſer von 50°, in 0,27 Theilen von 90° auf, nicht in Alcohol, ſchmilzt bei mäßiger Hitze in ſeinem enthaltenen Waſſer, wird gelb, in Oxydſalz umgewandelt und bei erhöhter Hitze gänzlich zerſetzt, indem ſich Vitriolöl entbindet und Kolkothar zurückbleibt (vergl. Schwefelſäure-Fabrication). Er beſteht aus 26,10 Theilen Eiſenoxydul, 29,90 Theilen Schwefelſäure und 44,00 Theilen Waſſer. — Die Auflöſung von Vitriol verſchluckt Stickſtoffoxydgas, wird dunkelbraun, undurchſichtig, ſchwarz; bringt man dieſelbe mit der Luft in Berührung, ſo nimmt ſie Sauerſtoff auf, und darum glaubte man, ſich ihrer als eines eudiometriſchen Mittels bedienen zu können. Man fertigt auf den Vitriolhütten verſchiedene Sorten Eiſenvitriol, welche ſich theils durch ihre Reinheit von fremden Metallſalzen unterſcheiden, theils durch die größere oder geringere Beimengung von Eiſenoxydſalz, hellgrüner, dunkelgrüner, roſtiger, ſchwarzer Vitriol. Vom gemiſchten Vitriol, welcher neben dem Eiſen- auch Kupfervitriol enthält, wird bei dieſem die Rede ſeyn. — Anwendung des Eiſenvitriols. Zur Darſtellung verſchiedener Eiſenpräparate, des Oxyduls, Oxyds, des Berlinerblau, des Kolkothars, Vitriolöls, zur Scheidung des Goldes aus der Verbindung mit Chlor, auch in der Medicin, zur Darſtellung von ſchwefelſaurem Ammoniak, eſſigſaurem und holzeſſigſaurem Eiſenoxydul u. ſ. w., in der Färberei, zum Schwarzfärben, Blaufärben mit blauſaurem Eiſenkali; zu beiden Zwecken muß der Vitriol, beſonders zu letzterem Behufe, bereits ſich ſtark oxydirt haben. Zur Anſtellung der Vitriolküpe, um Indigo zu desoxydiren und in der alkaliſchen Flüſſigkeit löslich zu machen, iſt der friſcheſte Vitriol der brauchbarſte, welcher ſo wenig, als möglich, Oxyd enthält; zur Darſtellung von Fayenceblau in der Kattundruckerei mittelſt Eintauchens in eine Kaliküpe. Für Hutmacher zum Färben der Hüte, zur Zubereitung der Dinte; auch hierzu iſt oxydirter Vitriol zweckmäßiger, als ganz friſcher. (Schubarth, II. S. 146.) — 2) Kupfervitriol, Cyprervitriol, blauer Vitriol, blauer Gallizenſtein, ſchwefelſaures Kupferoxyd, kommt, in Grubenwaſſern aufgelöſ't, in Gruben vor, in welchen Kupferglanzerz oder andere Schwefelkupfererze brechen, als ſogenanntes Cementwaſſer; auch findet man ihn in alten Grubenbauten, auf der Zimmerung auswitternd. Man benutzt die Cementwaſſer theils auf

Cementkupfer, theils auch auf Vitriol, welcher aber immer Eiſenvitriol enthält. Man ſtellt Kupfervitriol theils aus Schwefelkupfer, und zwar ſowohl aus Kupferſtein, welcher bei dem Kupferhüttenproceß fällt, als auch aus dem künſtlich aus den Beſtandtheilen gebildeten Schwefelkupfer, aus dem Kupferglanzerz und andern Schwefelkupfererzen, durch Röſten und Auslaugen dar, theils aus Kupferoxyd, kohlenſaurem Kupferoxyd, auch aus metalliſchem Kupfer durch Auflöſen in Schwefelſäure. a) Aus dem Kupferſtein. Auf den Mannsfelder Kupferhütten laugt man den geröſteten Spurſtein (Concentrationsſtein) und Dünnſtein nach jedem Feuer, welches er erhält, aus (6 Mal nacheinander), um ſchwefelſaures Kupferoxyd auszuziehen. Die concentrirte Lauge wird nach dem Abklären in kupferne Cryſtalliſirkeſſel vertheilt, in denen der Anſchuß erfolgt; die Mutterlauge wird, mit der Hälfte Rohlauge vermiſcht, nochmals abgedampft, worauf wieder Cryſtalle fallen. Die Mutterlauge vom zweiten Anſchuſſe wurde früher auf ſchwarzen Vitriol verſotten und aus der hiervon übrig bleibenden Mutterlauge (Schwarzlauge) Cementkupfer abgeſchieden; allein ſeit mehreren Jahren wird die Bereitung des ſchwarzen Vitriols, wegen Mangel an Abſatz, nicht mehr betrieben. — Auf gleiche Weiſe verfertigt man auch aus geröſtetem Kupferglanzerz, Buntkupfererz, Kupfervitriol, der aber meiſt ziemlich eiſenhaltend iſt. Der Mannsfelder ſchwarze Vitriol cryſtalliſirt in Würfeln, hat eine blauviolette Farbe, enthält ſchwefelſaures Kupferoxyd, Zinkoxyd, Eiſenoxydul, Manganoxydul, Kobalt- und Nickeloxyd (Kalk, Kali). Jetzt verwendet man die Schwarzlauge theils zur Anfertigung von Cementkupfer, theils zum Beſprengen des Röſtkleins ſtatt Waſſer. — b) Aus künſtlich dargeſtelltem Schwefelkupfer. Man verfertigt zu dem Ende erſt Schwefelkupfer, indem man Garkupfer in einem Flammenofen glühend macht und, nachdem es eine Zeit lang glühend erhalten worden, den Zug unterbricht, grob zerſtoßenen Schwefel (etwa $\frac{1}{3}$ des Gewichts) auf daſſelbe wirft, welches ſich mit erſterem raſch verbindet. Hierauf wird der Zug wieder hergeſtellt, der Ofen angefeuert und durch Calcination das erzeugte Schwefelkupfer in ſchwefelſaures Kupferoxydul und Oxyd umgewandelt, welches, noch warm, in mit Waſſer angefüllte Bottiche geſchüttet wird, oft unter Zuſatz von Schwefelſäure; nach zwölfſtündiger Löſung bringt man den ungelöſ'ten Rückſtand wieder in den Ofen, um ihn ferner der Schwefelung und Oxydation zu unterwerfen. Aus den Laugen ſcheidet ſich, ohne alle Dazwiſchenkunft von Eiſen, Cementkupfer aus, indem ſchwefelſaures Kupferoxydul vorhanden iſt, welches unter Abſcheiden von Metall in Kupferoxydſalz übergeht. Das durch unmittelbare Verbindung von Kupfer und Schwefel erzeugte Schwefelkupfer oxydirt ſich bei'm Röſten zu ſchwefelſaurem Kupferoxydul, welches durch jene Abſcheidung von metalliſchem Kupfer, theils auch durch den Zutritt der Luft, in

Oxydſalz übergeht. Hierbei muß ſich nothwendig ein baſiſches Salz abſcheiden, da das Oxydulſalz nur halb ſo viel Säure enthält, als zur Erzeugung von neutralem Oxydſalz erforderlich iſt. Dieſes $\frac{1}{4}$ baſiſche Salz kann durch Zuſatz von Schwefelſäure in neutrales verwandelt, oder anderweitig als grüne Farbe verwendet werden. Die Vitriollauge wird dann eingedampft, die concentrirte Lauge in Läuterkäſten geklärt und in Wachsfäſſern cryſtalliſirt, die Mutterlauge aber der zu verſiedenden Lauge mit zugeſetzt, da ſie nicht fremdartiges Verunreinigendes enthält. Man kann auch auf andere Weiſe, behufs der Erzeugung von Kupfervitriol, Schwefelkupfer darſtellen, nämlich durch's Glühen von Kupferaſche mit Schwefelcalcium und dem Rückſtande von der Darſtellung der Soda aus Glauberſalz. — c) Es kann auch durch Auflöſen von Kupferaſche, kohlenſaures Kupferoxyd (Malachit, Laſur), Aftern vom Kupferſchmelzen, von calcinirtem Schwarzkupfer in ſchwacher Schwefelſäure Kupfervitriol bereitet werden. Dieſer Proceß kann nur in Schwefelſäure-Fabriken mit Vortheil ausgeübt werden, da dieſen verdünnte Säure zu den wohlfeilſten Preiſen zu Gebote ſteht. — Man erhält das Salz nicht ſelten waſſerfrei, mit überſchüſſiger Säure vermengt, als einen ſchmuzig-weißen, zähen Teig, welcher ſich aber in Waſſer zu einer ſchön blauen Flüſſigkeit auflöſ't; auch erzeugt ſich bei Ueberſchuß an Kupfer ein ſchwarzer Rückſtand, waſſerleeres $\frac{1}{4}$ ſchwefelſaures Kupferoxyd, welches ſich durch einen Zuſatz von Säure auflöſ't. Bei'm Affiniren von güldiſchen Silbermünzen, bei'm Scheiden des Goldes vom Silber und Kupfer durch's Kochen mit concentrirter Schwefelſäure, löſ't ſich Kupfer und Silber auf, während Gold ungelöſ't zurückbleibt und ſchwefligſaures Gas ſich entbindet (vergleiche den Affinirungsproceß bei'm Golde). Auf dieſem Wege wird ſehr reiner Kupfervitriol gewonnen. — Man bedient ſich auch in Münzwerkſtätten zum Weißſieden der Platten der Silbermünzen der verdünnten Schwefelſäure, durch welche nicht allein das Kupferoxyd, ſondern überhaupt das Kupfer von der Oberfläche der Platten aufgelöſ't und dadurch eine dünne Haut von Feinſilber künſtlich erzeugt wird. Eben ſo erhält man auch durch's Beizen der Kupferbleche in verdünnter Schwefelſäure Kupfervitriol. Prüfung der Reinheit eines künſtlichen Kupfervitriols. Ein Kupfervitriol, welcher in's Grünliche fällt, iſt ſchon verdächtig, Eiſenvitriol zu enthalten; dies kann man dadurch ermitteln, daß man ihn mit Salpeterſäure kocht, oder mit Chlorwaſſer digerirt, wodurch das ſchwefelſaure Eiſenoxydul in Oxydſalz verwandelt wird. Hierauf ſetzt man Aetzammoniak im Ueberſchuß zu, wodurch Eiſenoxyd-Hydrat gefällt wird, während Kupfer- und Zinkoxyd aufgelöſ't bleiben. Setzt man Aetzkali-Lauge im Ueberſchuß zu und erhitzt die Flüſſigkeit, ſo wird Kupferoxyd gefällt; erhält man dann nach dem Neutraliſiren der übriggebliebenen Flüſſigkeit mit Salzſäure und Zuſatz von kohlenſaurem Natron einen

weißen Niederſchlag, ſo iſt Zinkoxyd vorhanden. — Einen eiſenhaltigen Kupfervitriol im Großen von Eiſen zu befreien, iſt nicht rathſam, weil gemiſchte Vitriole, Gemenge von Kupfer- und Eiſenvitriol, viel verbraucht werden (ſiehe weiter unten). Eine Zerſetzung des Eiſenvitriols kann durch ein vorſichtig geleitetes Brennen erreicht werden, wodurch Schwefelſäure, ſchweflige Säure und Waſſer entweichen, Eiſenoxyd gebildet wird, welches bei'm nochmaligen Auflöſen zurückbleibt, während der dadurch nicht entmiſchte Kupfervitriol ſich auflöſ't. — Ein anderes Mittel, aber unvollkommen und langſamer zum Ziele führend, beſteht darin, daß man die Rohlauge in Sümpfen eine Zeit lang der Einwirkung der Luft ausſetzt, wodurch das ſchwefelſaure Eiſenoxydul ſich oxydirt, $\frac{1}{3}$ baſiſches ſchwefelſaures Eiſenoxyd gelöſ't bleibt, welches bei'm Cryſtalliſiren des Kupfervitriols in der Mutterlauge bleibt. Das ſchwefelſaure Kupferoxyd bildet, mit Waſſer verbunden, laſurblaue, geſchobene vierſeitige Tafeln, von 2,194 ſpecifiſchem Gewicht, welche einen herben, ekelerregenden Metallgeſchmack beſitzen, heftiges Erbrechen erregen, an der Luft langſam bläſſer und ſchmuzig-blau werden und etwas verwittern, in warmer Luft dagegen ganz in weißes Pulver zerfallen und 36 Procent Waſſer verlieren. Kupfervitriol löſ't ſich in 4 Theilen Waſſer von 15°, in 2 Theilen kochendem auf, nicht in Weingeiſt; die Auflöſung reagirt ſauer; er ſchmilzt in der Hitze zu einer weißen Salzmaſſe, verliert in höheren Hitzgraden, als der Eiſenvitriol, die Schwefelſäure, welche ſich zum größern Theil in ſchweflige Säure und Sauerſtoffgas zerlegt, und hinterläßt Kupferoxyd. Er beſteht aus 31,80 Theilen Kupferoxyd, 32,14 Theilen Schwefelſäure und 36,06 Theilen Waſſer. *Gemiſchten Vitriol* nennt man Mengungen von Kupfer- und Eiſenvitriol in mancherlei hergebrachten Verhältniſſen, welche ganz beſonders für Färber dargeſtellt werden. Man unterſcheidet verſchiedene Sorten, die auf den einzelnen Werken in nicht ganz übereinſtimmenden Proportionen bereitet werden. Man bedient ſich zu dieſem Zwecke der Vitriollaugen von beſtimmtem Gehalte, welche zuſammengemiſcht, abgedampft und cryſtalliſirt werden; oder man löſ't auch wohl beide Vitriole in beſtimmten Verhältniſſen auf. *Admonter Vitriol*, aus 5 Theilen Eiſen- und 1 Theil Kupfervitriol; *doppelter Admonter* 4:1; *Bayreuther Vitriol* 7:1; *Salzburger* aus 17:$5\frac{3}{8}$; letzterer führt auch den Namen *doppelter Adler-Vitriol*. — Sämmtliche gemiſchte Vitriole werden nur in guten Cryſtallen in den Handel gebracht; der Gries oder Schmant wird wieder aufgelöſ't, ſo wie auch die Mutterlauge zum neuen Sude zugegeben wird. Aufgeklärte Färber bedienen ſich jedoch dieſer Fabricate nicht, ſondern wenden Kupfer- und Eiſenvitriol in dem ſchicklichen Verhältniſſe beider an, indem ſie dann nicht von den Vitriolſiedereien abhängig ſind, nicht aus der Ungleichheit der einzelnen Poſten Schaden erleiden und übrigens auch

wohlfeiler ihren Zweck erreichen; denn im gemiſchten Vitriole wird der Eiſen- und Kupfervitriol theurer bezahlt, als bei gleicher Menge in nicht gemiſchtem Zuſtande. — Wie die Prüfung eines ſolchen Vitriols zu veranſtalten iſt, geht aus dem weiter oben Geſagten hervor. Anwendung des Kupfervitriols, ſo wie des gemiſchten Vitriols zum Schwarzfärben von Tuch, Wollengarn, Filz, des Kupfervitriols als Reſervage in der kalten Küpe, zur Bereitung des neutralen eſſigſauren und des eſſigſauren Kupferoxydes, mannigfaltiger Farbewaaren, als Bremergrün und Bremerblau, Braunſchweigergrün, Mineralgrün, Bergblau u. ſ. w., zur Verkupferung von Eiſen (Meſſing, Bronze), zum Brüniren von Eiſen, zum Färben des Goldes im Glühwachs der Goldarbeiter, in der Medicin u. a. m. In der neueſten Zeit hat man Kupfervitriol häufig unter das Mehl gemengt und ſomit zu Brod verbacken, welches für die Geſundheit nachtheilig iſt. (Schubarth, II. S. 327.) — 3) Zinkvitriol, weißer Vitriol, weißer Gallizenſtein, ſchwefelſaures Zinkoxyd, kommt in haarförmigen Cryſtallen, auch tropfſteinartig, derb, als Ueberzug und Beſchlag, von ſtrahlig-faſeriger Textur vor, halbdurchſichtig, glas- und ſeidenglänzend, grau- und gelblichweiß, als neueres Gebild in Blende-Lagerſtätten, ſo im Rammelsberg bei Goslar, in Ungarn, Frankreich, Schweden (Fahlun); man findet es auch im Grubenwaſſer aufgelöſ't. Man gewinnt Zinkvitriol im Großen aus der Blende, durch's Röſten und Auslaugen, ſo namentlich aus den blendiſchen Bleierzen des Rammelsberges; die geröſteten Erze werden, noch heiß, in große Auslaugebütten, die voll Waſſer ſind, geſchüttet, und nach dem Abklären die Lauge in eine andere Bütte geſchöpft, nochmals mit noch heißem geröſteten Erze zuſammengebracht, darauf zum Abklären in die Schlammbütten gezapft. Die klare Lauge wird in bleiernen Pfannen abgedampft, in eine Kühlbütte zum Abklären geleitet, ſodann in hölzerne Setzfäſſer, in welchen die Cryſtalliſation langſam erfolgt. Nach 14 Tagen bis 3 Wochen wird die Mutterlauge abgelaſſen, die Cryſtalle ausgeſchlagen; man trägt dieſe in einen großen, kupfernen Keſſel ein, läßt ſie in ihrem Cryſtallwaſſer ſchmelzen, ſchäumt ab und rührt mit einer hölzernen Krücke um, bis binnen einigen Stunden alles Waſſer verdampft iſt. Hierauf wird die Maſſe in hölzerne Tröge gefüllt, zum Erkalten umgerührt, dann in Mulden gedrückt, wodurch Brodſtücke erhalten werden. Der ſo gewonnene Vitriol kommt in weißen Stükken, von körnigem Gefüge, vor, wird allmälig gelblich, bekommt bräunliche Flecke (Roſtflecke) von enthaltenem Eiſenvitriol, der ſich an der Luft oxydirt (man findet auch grünliche Stückchen in dem Zinkvitriol), löſ't ſich leicht im Waſſer auf, enthält neben dem ſchwefelſauren Zinkoxyd ſchwefelſaures Eiſenoxydul und Oxyd, Kupferoxyd (Manganoxyd), Nickel-, Kobaltoxyd. Prüfung deſſelben. Einen Gehalt an Eiſenſalzen zeigt eine Zerlegung mit Ammoniak, wo-

bei braunes Eiſenoxyd-Hydrat ſich niederſchlägt, während Zinkoxyd ſich wieder auflöſ't. Iſt Kupfer (Nickel) vorhanden, ſo entſteht durch Ammoniak eine blaue Flüſſigkeit; blauſaures Eiſenkali giebt einen blauen Niederſchlag, wenn Eiſenoxyd vorhanden; einen violetten, wenn auch zugleich Kupferoxyd zugegen iſt. Man hat zur Reinigung dieſes unreinen Vitriols das Behandeln der Lauge mit Zink vorgeſchlagen, welches Kupfer fällt, nicht aber Eiſen; desgleichen auch mit Zinkoxyd, welches aber auch unzulänglich iſt. Anwendung. Zur Firnißbereitung, um das Oel mehr trocknend zu machen, zur Feuerverſilberung, in der Kattundruckerei als Reſervage auf Blau, in der Medicin. — Reiner Zinkvitriol wird aus Zink oder Zinkoxyd alſo bereitet: Man löſ't beide in verdünnter Schwefelſäure auf, läßt durch die ſaure Auflöſung einen Strom von Schwefelwaſſerſtoffgas ſtreichen, wodurch theils Kadmium, theils Kupfer und Blei als Schwefelmetalle niedergeſchlagen werden; hierauf wird die Flüſſigkeit aufgekocht, filtrirt und mit chlorigſaurem Kalk (Chlorkalk) in kleinen Portionen verſetzt, wodurch das ſchwefelſaure Eiſen- und Manganoxydul, welche in der Flüſſigkeit verblieben, zerſetzt werden; es bildet ſich Gyps, und Eiſen- und Manganoxyd ſchlagen ſich nieder. Die klare Flüſſigkeit wird nun zum Cryſtalliſiren abgedampft, die Cryſtalle in möglichſt wenig kaltem Waſſer aufgelöſ't, um den anhängenden Gyps zu ſcheiden, und wiederholt cryſtalliſirt. Statt des chlorigſauren Kalkes hat man auch Chlorgas durch die Auflöſung geleitet, durch welches das Eiſenoxydul in Oxyd verwandelt wird; man kocht dann die ſo behandelte Flüſſigkeit mit friſch bereitetem Zinkoxyd, oder dampft ſie zur Trockne ab und glüht ſie, wodurch das Chloreiſen ſich entmiſcht und in Eiſenoxyd übergeht, was bei'm Wiederauflöſen des Zinkvitriols zurückbleibt, oder man ſchlägt mit Ammoniak das Eiſen als Oxyd nieder. (Schubarth, II. S. 24.)

Vitriolöl, ſ. Schwefelſäure.

W.

Wachslichter, ſ. Kerzen.

Wachstaffet. Der Grundſtoff zu dem bekannten Wachstaffet, woraus man Hutüberzüge, Reiſemäntel u. dergl. macht, iſt Taffet von der geringſten Sorte, auch wohl ein dünnes baumwollenes, oder leinenes, oder wollenes Zeug, welches man durch Kochen in Seifenſiederlauge und Leinöl zu der weiteren Bearbeitung vorbereitet hatte. Man ſpannt das Zeug in einen Rahmen und beſtreicht

es auf der innern Seite mit Federharzfirniß. Auf den Firniß ſiebt man klein zerhacktes Tuch, Leinen oder Seide und läßt es ein paar Tage lang trocknen. Auch ein Firniß von 2 Unzen Terpentin, 1 Pfund gepulverter Bleiglätte, und 2 bis 3 Pfund Leinöl auf Taffet oder Leinwand getragen und an der Sonne getrocknet, ſoll als Ueberzug ſehr gut ſeyn. (Poppe, Univerſal-Handbuch, II. 482.)

Wachstuchfabrik, Wachsleinwandfabrik, iſt die Anſtalt, worin Wachstuch oder Wachsleinwand verfertigt wird. Ihren Namen hat dieſe Waare mit Unrecht; denn ſie enthält keinen Wachsüberzug, ſondern einen glänzenden Harzfirniß. Der Grundſtoff zu dieſer Waare iſt rohe, durch Mangen oder Walzen gut geebnete Leinwand. Man zerſchneidet dieſelbe in Stücke von 10 Ellen, ſpannt jedes Stück mit Bindfaden in einen beſonders dazu eingerichteten Rahmen, reibt oder ſchleift es darin mit Bimsſtein ab und überzieht es dann mit einem, aus Roggenmehl und Waſſer zubereiteten Kleiſter, vermöge einer Art Mauerkelle, des Grundirmeſſers. Wenn dieſer Kleiſter, wodurch das Linnen die erſte Steifigkeit erhält, gehörig abgetrocknet iſt, ſo ſetzt man, vermöge jenes Grundirmeſſers, darauf den Farbengrund mit Oelfirniß, aus Leinöl und Bleiglätte gekocht, mit der beſtimmten Farbe vermiſcht und zu einer teigigen Maſſe bearbeitet. Zu ſchwarzem Grunde reibt man den Firniß mit Kienruß; zu grünem mit Grünſpan oder mit einer Miſchung von Berlinerblau und Caſſelergelb; zur blauen mit Berlinerblau u. ſ. w. Für Packleinwand, die gewöhnlich einen ſchwarzen Grund hat, reibt man den Anſtrich nach dem Trocknen mit Bimsſtein ab und trägt hernach noch einen zweiten, aber dünnern auf. Nach abermaligem Trocknen deſſelben folgt noch ein Glanzfirniß (ſ. auch Firniſſe). Das feinere Wachstuch iſt hauptſächlich zu Tiſchbedeckungen, zu ſpaniſchen Wänden u. ſ. w. beſtimmt. Ehedem wurde es in großer Menge zu Tapeten verbraucht, welche aber ſeit mehreren Jahren von den Papiertapeten verdrängt worden ſind. Für ſolches feineres Wachstuch ſetzt man mit Pinſeln, ſtatt des zweiten Oelfirniß-Anſtriches, einen mit Oelfirniß abgetriebenen Bolus-Ueberzug auf, den man, nach dem Trocknen, mit Bimsſtein glatt abreibt; und nun kommt ein Bleiweißgrund. Iſt auch dieſer gehörig trocken, ſo trägt man die mit Oelfirniß abgeriebenen Farben entweder mittelſt eines Borſtenpinſels, oder mit Formen auf. In letzterem Falle druckt man zuerſt mit einer beſondern Klatſchform die Umriſſe der Figuren, und nachher druckt man mit Druckformen die Farben der Figuren und ihre Schattirungen auf ähnliche Art, wie bei den Papiertapeten (ſ. Tapeten) auf. Wenn zuletzt Alles trocken geworden iſt, ſo macht das Ueberziehen mit einem Glanzfirniſſe den Beſchluß. (Poppe, Univerſal-Handbuch, II. S. 483.)

Waffen, blanke, ſ. Schneidwaaren.

Waffenfabrication, ſ. Gewehrfabrication und Schneidwaaren.

Wagenwinde, ſ. Winde.

Wagner-Arbeiten. Der Wagner oder Stellmacher verfertigt die Holzarbeit an Wagen aller Art, ferner mancherlei wagenartige Geräthe, als Schiebkarren, Pflüge u. ſ. w. Eine in's Einzelne gehende Erklärung der dabei vorkommenden Vorrichtungen iſt nicht ohne Beſchreibung der Wagen-Conſtructionen ſelbſt zu geben, welche hier nicht durchgeführt werden kann. Das Folgende beſchränkt ſich deshalb auf einige allgemeine Bemerkungen. Die Holzarten, welche vom Wagner angewendet werden, ſind vorzüglich Eſchen und Ulmen, außerdem Birken, Eichen, Rothbuchen, Nußbaum, Weißbuchen, Ahorn. Linden, Pappeln, Tannen und ähnliche Hölzer finden nur bei Kutſchenkäſten zu ſolchen Theilen, welche keine große Gewalt zu leiden haben, Anwendung. In England macht man oft die Füllungen an Kutſchen von geringem Mahagoni. Die hölzernen Beſtandtheile werden entweder aus dünnem Rund- oder Stangenholze gemacht, oder aus Klötzen geſpalten, oder auch aus Bohlen von verſchiedener Dicke zugeſchnitten, wozu größtentheils Handſägen, in ſehr großen Werkſtätten aber auch öfters Maſchinen in Anwendung kommen. Für die Darſtellung krummer Beſtandtheile, die bei Wagnern in ſo großer Menge vorkommen, iſt das Biegen von äußerſter Wichtigkeit und verdient überall angewendet zu werden, wo Gelegenheit dazu iſt. Selbſt die Felgen der Räder können durch dieſes Mittel aus einem einzigen Stücke gemacht werden. Die Füllungen der Kutſchenkäſten erhalten ihre, quer über die Richtung der Faſern gehende Wölbung ebenfalls durch Biegung, indem man ſie mit einem Schwamme naß macht und zugleich vor ein hellbrennendes Feuer hält. Die Hauptwerkzeuge des Wagners, zur Ausarbeitung des Holzes, ſind: Sägen, als die Klob- und Handſägen von verſchiedener Größe, welche mit jenen des Tiſchlers übereinſtimmen; Beile und Texel, Schnittmeſſer, verſchiedene Eiſen, namentlich Stechbeitel, Kantbeitel, Stemmeiſen, Lochbeitel, Hohleiſen, Geißfüße und Viereiſen, Hobel, ſowohl mehrere Arten der Tiſchlerhobel, als auch ganz eigenthümliche, Raspeln, Bohrer, beſonders Hohlbohrer, eine einfache, ſtark gebaute Drehbank, worauf die Naben der Räder abgedreht werden. Zur Befeſtigung der Arbeitsſtücke dienen: die Hobelbank, die Schneidbank und die Schneidſäule. Letztere iſt eine aufrechtſtehende, ſehr dicke Bohle mit mehreren Löchern von verſchiedener Größe, in welchen die Wagenachſen u. ſ. w. eingeſteckt werden, wenn man ſie mit dem Schnitimeſſer bearbeitet. Alle die übrigen Vorrichtungen und Werkzeuge ſind im Verlaufe dieſes Werkes ſchon beſchrieben. (Karmarſch, mechan. Technol. II. S. 254. — Rüſt, mechan. Technol. II. S. 240. — Rinne, Handbuch des Wagners u. Chaiſenfabricanten. Weimar 1835. Bd. 65 des Schau-

platzes. — Bickes, Darſtellung der Kunſt der Kutſchenfabrication. Freiburg 1829.)

Walken und **Walkmühle**, ſ. Wollene Zeuge.

Walken der Leinwand, ſ. Bleichen.

Walzwerk, ſ. Eiſen.

Waſchen, Waſchhämmer, Waſchmaſchine, Waſchräder, ſ. Bleichen.

Waſſer und **Waſſerräder.** Soll das Waſſer zur Hervorbringung einer Bewegung angewendet werden, ſo wirkt es entweder durch den Stoß oder durch den mittelſt ſeiner Schwere hervorgebrachten Druck. Wird dem fließenden Waſſer eine gerade Fläche entgegengehalten, ſo fühlt man einen beträchtlichen Widerſtand, der mit der Größe der Fläche im gleichen Verhältniſſe zunimmt. Hält man dieſelbe in ſchiefer Richtung gegen die des Waſſers, ſo iſt der Widerſtand bedeutend ſchwächer und nimmt immer ab, je mehr ſich die Richtung der Fläche jener des Stromes nähert. Jener Widerſtand iſt aber eben der Stoß des Waſſers. Steht nun die dem Waſſer entgegengeſetzte Fläche nicht unbeweglich feſt, ſo wird ſie demſelben ausweichen und dieſe Bewegung auch allen mit ihr verbundenen Körpern mittheilen. In der Regel geſchieht die Fortpflanzung einer vom Waſſer hervorgebrachten Bewegung durch Räder, Waſſerräder, welche wir hier nur allein betrachten; denn obgleich noch verſchiedene andere Vorrichtungen, von denen wir hier nur die Waſſerſäulenmaſchine nennen, bei dem Bergbau und Salinenbetrieb zur Hebung von Waſſer und Soole angewendet wird, durch Waſſer bewegt werden, ſo haben dieſelben doch für die Gewerbe, als Motoren, eine zu geringe Wichtigkeit, ſo daß wir ſie hier füglich übergehen können. Die gewöhnlich im Gebrauche ſtehenden Waſſerräder theilen ſich in folgende Arten: 1) Unterſchlächtige Räder in Gerinnen mit ebenen Schaufeln. 2) Kropfräder, bei denen nicht das ganze Gefälle zum Kropfe verwendet iſt. 3) Kropfräder mit Ueberfallſchützen. 4) Unterſchlächtige Räder mit gekrümmten Schaufeln und geneigter Schütze, ſogenannte Ponceletſche Räder. 5) Oberſchlächtige, Zellenräder. 6) Räder in unbegrenztem Waſſer; Schiffmühlenräder. 7) Kreiſelräder oder Turbinen. Unterſchlächtige Räder mit ebenen Schaufeln (Fig. 258, Taf. XXXIX. und XL.) findet man oft in alten Mühlen, wo ſie in Gerinnen von Holz oder gehauenen Steinen gehen, in denen ihre Schaufeln wenigſtens einen Spielraum von 1 bis 1½ Zoll haben. Die Schütze ſteht ſenkrecht und iſt oft ſehr weit vom Rade entfernt. Der Nutzeffect ſolcher Räder iſt gering und beträgt nur etwa 0,3 von der abſoluten Kraft des Waſſers. Räder mit unvollſtändigem Kropfe (Fig. 259, Taf. XXXIX. u. XL.). Häufig ſieht man ſorgfältig ausgeführte Räder mit einem Kropfe, der einen Theil des Gefälles einnimmt, mit ſehr wenig Spielraum darin und gewöhn-

lich mit einem Boden. Das Waſſer wirkt in dieſen Rädern zuerſt durch den Stoß bei ſeiner Ankunft und dann durch das Herabſinken von einer gewiſſen Höhe. Vor der Schützöffnung ſteht hierbei das Waſſer immer in größerer oder geringerer Höhe über dem oberen Rande derſelben. Der Nutzeffect beträgt 0,45 bis 0,55, und zwar machen dieſe Räder einen um ſo größern Theil der Arbeit des Waſſers zu Nutze, je näher bei ſeinem Niveau daſſelbe in's Rad tritt. Vollſtändige Kropfräder mit ebenen Schaufeln und mit Ueberfallſchützen (Fig. 260, Taf. XXXIX. u. XL.). Die beſten Räder mit ebenen Schaufeln ſind die auf die ganze Höhe des Gefälles mit einem guten Kropfe verſehenen, in dem die Schaufeln nur einige Linien Spielraum haben und in welche das Waſſer über einen Ueberfall eintritt. Der Nutzeffect dieſer Räder beträgt 0,67. Räder mit gekrümmten Schaufeln, ſogenannte Poncelet'ſche (Fig. 261, Taf. XXXIX. u. XL.), müſſen ſo gekrümmt ſeyn, daß das Waſſer nicht über ſie hinaufſteigt, und ihr Spielraum im Gerinne muß höchſtens 4 bis 5 Linien betragen. Der Nutzeffect dieſer Räder iſt $=0{,}59$. Oberſchlächtige Waſſerräder (Fig. 262, Taf. XXXIX. und XL.) erhalten ihr Waſſer, welches durch ſein Gewicht wirkt, von oben durch ein Gerinne, oder an der Seite durch eine geneigte Schütze. Dieſe Räder haben entweder bei bedeutender Größe eine nur geringe Geſchwindigkeit (von höchſtens 6 Fuß im Umfange, oder nur 8 Fuß, wenn es größer iſt), und die Schaufeln ſind nicht über halb voll. Dieſer Fall iſt der allgemeinere, und bei ihm iſt der Nutzeffect 0,74. Oder die Räder haben eine große Geſchwindigkeit, d. h., bedeutender als 6 Fuß am Umfange, und ſind größer als 6 Fuß; ihre Zellen ſind alsdann über $\frac{2}{3}$ gefüllt (Fig. 263, Taf. XXXIX. u. XL.). Dieſer Fall kommt oft bei Hammerwerken, Sägemühlen u. ſ. w. vor. Den horizontalen Waſſerrädern, Kreiſelrädern oder Turbinen liegt folgendes, von dem der gewöhnlichen Waſſerräder ganz abweichendes Princip zu Grunde: Wenn ſich in einem von allen Seiten verſchloſſenen Gefäße Waſſer befindet, ſo drückt es auf die Wandfläche von jenem, und zwar auf die Puncte, welche tiefer unter dem Waſſerſpiegel liegen, ſtärker als auf die höher liegenden. Sobald nun an irgend einer Stelle eine Oeffnung in der Wandfläche des Gefäßes iſt, ſo wird durch daſſelbe das Waſſer mit einer Geſchwindigkeit ausfließen, welche der früher an dieſer Stelle ſtattgefundenen Preſſung proportional ſeyn, d. h., im Verhältniß der Quadratwurzel aus der Druckhöhe ſtehen wird. Befindet ſich nun vor der Ausflußöffnung ein Hinderniß, z. B., eine ſchief geſtellte Platte, ſo wird der ausſtrömende Waſſerſtrahl, vermöge der von ſeiner Geſchwindigkeit abhängenden Bewegkraft, daſſelbe wegzudrängen verſuchen. In Fig. 264, Taf. XXXIX. u. XL., welche das Kreiſelrad im Durchſchnitte darſtellt, iſt V W X Y das Aufſchlaggerinne, von deſſen Bo-

den V W die büchſenförmige Fortſetzung R S geht; unter demſelben befindet ſich in einiger Entfernung, ſo daß eine horizontale, überall gleich hohe Spalte gebildet wird, der Boden L M an der ſenkrechten Röhre oder Welle befeſtigt, welche oberhalb von zwei horizontal liegenden Balken gehalten wird. Außerhalb der vorher erwähnten Spalte liegt das ringförmige Gefäß oder Rad D E F G, welches zwiſchen den beiden horizontal liegenden Platten D E und F G die Schaufeln H K hat, und deſſen Bodenplatte D E durch Arme mit der ſtehenden Welle A B feſt verbunden iſt. Letztere ruht bei B auf einem Zapfen, geht durch die ſenkrechte Röhre N O und pflanzt oberhalb die vom Rade empfangene Bewegung weiter fort. — Da man bei dieſer Maſchine den größtmöglichſten Nutzen vom Triebwaſſer dann zieht, wenn man den Druck des ausſtrömenden Waſſers gegen die ſchief geſtellten Schaufeln, wo möglich, ganz zur Umdrehung des Rades benutzt; ſo werden nicht nur die Schaufeln, wie es Fig. 265, Taf. XXXIX. und XL., zeigt, nach einer krummen Linie conſtruirt, ſondern auch die feſtſtehende Bodenplatte L M mit Leitcurven verſehen, durch deren Form die Richtung beſtimmt wird, in welcher das Triebwaſſer zuerſt die Schaufeln des beweglichen Rades trifft. C iſt ein Durchſchnitt der Welle, auf welche das äußere bewegliche Rad die Kraft fortpflanzt; A H iſt eine Schaufel im letzteren, A D dagegen eine von den feſtſtehenden Leitcurven. Um die Menge des in das Rad tretenden Waſſers beſtimmen zu können, bringt man einen kreisförmigen Schutz R S an, welcher durch die Stangen T U gehoben und geſenkt werden kann. Das aus gehärtetem Stahle beſtehende Zapfenlager bei B iſt ſo eingerichtet, daß das Rad nach Erfordern etwas gehoben oder geſenkt werden kann. Ein ſolches Rad beſteht gewöhnlich ganz aus Eiſen, die Schaufeln ſtets aus Blech, und alle Ecken ſind abgerundet, namentlich bei P und Q. Der Nutzeffect beträgt 0,60 bis 0,75. Wir theilen nun noch eine kurze Vergleichung der verſchiedenen Waſſerräder mit. Vor- und Nachtheile der Räder mit ebenen Schaufeln. Die vollſtändigen Kropfräder geben bei genauer Ausführung, abgeſehen von der Reibung am Zapfen, einen Nutzeffect von 0,70 bis 0,75 der abſoluten Arbeit des Waſſers. Sie können, ohne daß ihr Nutzeffect ſich weit von ſeinem Maximum entfernt, mit ſehr verſchiedenen Geſchwindigkeiten gehen, nämlich mit allen von der Geſchwindigkeit des zufließenden Waſſers bis zu der, bei welcher ſich die Zellen auf $\frac{2}{3}$ füllen. Sie ſind hauptſächlich paſſend bei Gefällen von 4 bis 8 Fuß. Da ihr Radius wenigſtens dem Gefälle gleich ſeyn muß, ſo werden ſie bei Gefällen über 8 Fuß ſehr groß und folglich ſchwerfällig. Ihre Nachtheile ſind, zuweilen ſehr breit zu werden, was die Oertlichkeiten oder die Schwierigkeiten der Conſtruction nicht erlauben, und in Waſſer, was bedeutend über ihre Schaufeln hinaufſteigt, nicht gehen zu können. Die Vortheile

der oberſchlächtigen Räder ſind dieſelben, wie bei den Kropfrädern; ſie geben gleichfalls einen Nutzeffect von 0,70 von der abſoluten Arbeit des Waſſers. Sie eignen ſich beſonders für große Gefälle über 9 Fuß, und da ſie kein genau anſchließendes Kopfgerinne brauchen, ſo ſind ſie weniger koſtſpielig. Da das Waſſer, in der Regel, mit einer Geſchwindigkeit von 8 bis 10 Fuß wenigſtens auf's Rad kommen ſoll, ſo können ſie bei großem Gefälle eine ſehr bedeutende Kraft ausüben, ohne ſehr breit zu ſeyn. Sie können noch gehen, wenn ſie bis über die Kranzhöhe im Hinterwaſſer ſtehen. Vor- und Nachtheile der Poncelet'ſchen Räder. Dieſe geben einen Nutzeffect von 0,65 der Arbeit des Waſſers, wenn das Gefälle unter 5 Fuß iſt, und 0,56 bis 0,60 für höhere. Sie können mit bedeutender Geſchwindigkeit gehen, wodurch man bei ihnen eine bedeutendere Anzahl der Umgänge in einer Minute erhält, als bei den andern Arten von Rädern. Ihre Breite, die der Schutzöffnung und des Gerinnes iſt bei gleicher Kraft hier kleiner, als bei den Kropfrädern, was ihre Conſtruction wohlfeiler, ihr Gewicht geringer macht und ſie an Orten aufzuſtellen erlaubt, an denen Kropfräder keinen Raum finden würden. Sie können bis zur Kranzhöhe oder zu $\frac{1}{3}$ des Gefälles im Waſſer gehen, was ſie ſehr werthvoll für Orte macht, die Ueberſchwemmungen ausgeſetzt ſind. — Ihr Nachtheil iſt, daß ſie nicht mit einer Geſchwindigkeit gehen können, welche merklich kleiner, als die dem Maximum des Effectes entſprechende iſt, ohne bedeutend an Nutzeffect abzunehmen. Sie ſind hauptſächlich für kleine Gefälle von höchſtens 5 Fuß und darunter anwendbar. Vortheile der Kreiſelräder. Dieſe ſind viel leichter als andere Waſſerräder; ſie können ſehr bedeutende, wie ſehr kleine Gefälle benutzen, gehen vollkommen untergetaucht, pflanzen unmittelbar durch ihre Achſe eine ſehr große Geſchwindigkeit fort und geben Nutzeffecte von 0,60 bis 0,75 von der abſoluten Arbeit des Waſſers. Ihre Geſchwindigkeit kann ſehr bedeutend abgeändert werden, ohne daß der Effect ſich weit von ſeinem Maximum entfernt. Sie ſcheinen beſonders zweckmäßig in den Fällen, wo die Räder in bedeutender Höhe in's Hinterwaſſer kommen können und für Gefälle von 30 bis 38 Fuß, in welchen ihre Erbauungskoſten bedeutend geringer ſind, als die der oberſchlächtigen Räder, welche überdies beſtimmte Dimenſionen nicht überſchreiten können. (v. Gerſtner, Mechanik. Bd. II. S. 342. Prag 1832. — Hartmann, Handb. des Maſchinen- u. Fabrikenweſens. I. 195 rc. II. 1356. — Morin, Hülfsbuch für pract. Mechanik. Aus d. Franz. von Holzmann. Carlsruhe 1838. S. 72 rc. — Rühlmann, die horizontalen Waſſerräder. Chemnitz 1839. — Weinholz, Mühlenbaukunſt, Bd. 57 des Schauplatzes, 2. Aufl. S. 330 rc. — Bergmann, practiſcher Mühlenbauer, Bd. 99 des Schauplatzes, S. 87 rc.)

Weberei. Gewebe im weiteſten Sinne nennt man jede, durch regelmäßige Verſchlingung von Fäden oder fadenförmigen Körpern entſtandene, mittelſt einer mechaniſchen Vorrichtung hervorgebrachte Fläche, welche wohl auch Zeug, Stoff genannt wird. Dieſe Erklärung ſchließt, wie man ſieht, die Geflechte, Flechtarbeiten aus, welche entweder ganz aus freier Hand, oder blos mit Hilfe ſehr einfacher Werkzeuge verfertigt werden. Bei genauerer Beſtimmung unterſcheidet man die Zeuge wieder in zwei weſentlich von einander verſchiedene Abtheilungen, namentlich: a) Eigentliche Gewebe, gewebte Stoffe, welche aus rechtwinkelig ſich durchkreuzenden Fäden gebildet werden; b) Wirkwaaren, gewirkte Stoffe, bei denen die Fäden in Schlangenlinien oder auf andere Weiſe ſo miteinander verſchlungen, daß ſie Maſchen bilden. Zu dieſer letztern Art muß man den auf Maſchinen verfertigten Spitzengrund und ähnliche Producte rechnen. Bei einem gewebten Zeuge unterſcheidet man leicht zwei Arten von Fäden, welche eine rechtwinkelige Lage gegen einander haben. Betrachtet man ein ganzes Stück Zeug, oder einen etwas großen Abſchnitt deſſelben, ſo giebt ſich zu erkennen, daß ein Theil der Fäden in gerader und paralleler Richtung der Länge nach hinläuft, welche man Kettenfäden, Kette, Zettel, Werft, Aufzug, Schweif, Anſchweif nennt, wogegen ein anderer Theil der Breite nach ſich hinzieht, Einſchuß, Schuß, Eintrag, Einſchlag genannt. Der Einſchuß beſteht nur in wenigen Fällen aus lauter abgeſonderten, zu jeder Seite an dem Rande des Gewebes endigenden Längen, nämlich dann, wenn das Material nicht in langen Stücken erhalten werden kann, wie, z. B., Pferdehaare, Stroh, Holzſtreifchen. Beſteht er aber aus eigentlichen Fäden, ſo geht er ohne ſichtbare Unterbrechung in der Kette hin und her, indem er an beiden Seiten des Stoffes umkehrt und ſeinen Weg zurücknimmt. Gleichwohl bezeichnet man jeden ſolchen einzelnen Theil, welcher ſich von einer Seite bis zur andern hin erſtreckt, mit dem Namen eines Eintragfadens, als ob er für ſich beſtände. Durch die Umkehr des Einſchlages an den beiden Rändern des Gewebes, wobei derſelbe die äußerſten Kettenfäden umſchlingt, entſteht die Kante, Leiſte oder Egge, das Sahlband, die Sahlleiſte, welche man — beſſern Anſehens oder größerer Feſtigkeit wegen — ſehr oft aus verſchiedenfärbigen oder dickeren Kettenfäden beſtehen läßt. Die Vereinigung der Kette mit dem Eintrage findet dadurch ſtatt, daß letzterer, nach gewiſſen Regeln, abwechſelnd auf und unter den Kettenfäden liegt. Durch die mannigfaltigen hierin vorkommenden Abweichungen, ſo wie durch Beihilfe einiger anderer Mittel, entſtehen die zahlloſen Verſchiedenheiten der gewebten Stoffe, die, zu bequemer Ueberſicht, in folgende natürliche Claſſen eingetheilt werden können: 1) Glatte oder ſchlichte Stoffe; 2) Geköperte, gekieperte oder croſirte Stoffe;

3) Gemuſterte, façonnirte Stoffe; 4) ſammetartige Stoffe. — Zuvörderſt betrachten wir: I. Die Vorarbeiten zum Weben, welche den Zweck haben, ſowohl die zur Kette als die zum Einſchuſſe beſtimmten Fäden ſo anzuordnen oder zuzurichten, wie es für den Gebrauch des Webers nöthig iſt. — 1) Vorbereitung der Kette. — Für die gewöhnliche Weberei mit Handſtühlen zerfällt dieſelbe in das Spulen, das Scheeren, das Aufbäumen und das Schlichten, als vier getrennte Operationen. — Die erſte Arbeit, das Spulen, iſt nur eine Vor- und Hilfsarbeit zum Scheeren, indem das Garn blos der leichtern fernern Handhabung wegen auf 3 bis 6 Zoll lange Spulen gebracht wird. Dies geſchieht in kleinen Weberwerkſtätten mittelſt des Spulrades, in Fabriken mittelſt Spulmaſchinen. Das Spulrad iſt dem Handſpinnrade ähnlich, aber meiſt kleiner und immer dadurch von demſelben verſchieden, daß auf die mittelſt Schnurrad und Rolle umgedrehte Spindel eine Spule geſteckt wird, auf welche man mit der Hand den Faden leitet, der von einem zur Seite auf einer Garnwinde hängenden Strähne herkommt. Bei regelmäßiger Arbeit müſſen die Fadenumgänge auf der Spule einzeln dicht nebeneinander liegen und von einem Ende der Spule bis zum andern gleichmäßig fortſchreiten und wiederkehren. Doch macht man, in der Regel, die Spulen bauchig, d. h., in der Mitte dicker als an beiden Enden, damit ſie mehr Garn faſſen. Sowohl regelmäßiger als viel ſchneller geſchieht die Arbeit auf der Spulmaſchine, Kettenſpulmaſchine, deren Einrichtung in Nebenumſtänden mannigfach abgeändert werden kann. Das Weſentliche beſteht aber jederzeit in Folgendem: Die abzuhaspelnden Garnſträhne ſind im obern und untern Theile des Geſtelles, in einer Reihe oder in zwei mit einander parallelen Reihen, auf Winden gelegt, von welchen ſich die Fäden allmälig in dem Maaße abwickeln, als dieſelben von den Spulen angezogen werden. Für jede Reihe Garnwinden iſt eine Reihe von Spulen vorhanden, welche entweder horizontal liegen, oder vertical ſtehen und ihre Umdrehung durch eiſerne Spindeln empfangen, auf welchen ſie ſtecken. Die Geſammtzahl der Spulen beträgt öfters bis zu 40 oder 48 in einer Reihe, alſo bei doppelten, d. h., zweireihigen Maſchinen 80 oder 96. Die Geſchwindigkeit ihrer Drehung muß nach der Feinheit und Stärke der Fäden verſchieden ſeyn, inſofern nämlich ein feſterer Faden einen ſchnelleren Zug und dadurch entſtehende ſtärkere Anſpannung verträgt. Bei gutem, mittelfeinem und grobem Baumwollengarne können, z. B., die Spulen 400 bis 600 Umläufe in einer Minute machen. Der Punct, in welchem jeder Faden auf ſeine Spule gelangt, wird durch ein, nahe an der letztern befindliches, aus Glas oder Eiſendraht beſtehendes Ringelchen, den Fadenleiter, beſtimmt, durch welches der Faden geht. Um die Windungen des Garnes auf der Spule gleichmäßig von einem Ende derſelben bis

zum andern zu vertheilen, muß der Punct, wo der Faden den Spulenumkreis tangirt, fortwährend wechſeln und die ganze Länge des Spulenraumes von einem Ende zum andern hingehend und wiederkehrend durchlaufen. Man erreicht dies bei den Maſchinen mit liegenden Spulen durch Hin= und Herſchieben der Fadenleiter in einer zur Spulenachſe parallelen Linie, bei den Maſchinen mit ſtehenden Spulen entweder auf dieſe Weiſe oder mittelſt unbeweglicher Fadenleiter, durch Auf= und Abſteigen der Spulen längs ihrer Spindeln. Einige nähere Umſtände werden ſich aus nachſtehender Beſchreibung einer Maſchine mit horizontalen Spulen ergeben. An der vordern Seite der Maſchine liegen 20, nach Willkür auch mehr oder weniger, Spulen in einer Reihe dergeſtalt, daß ihre Achſen alle in die nämliche gerade Linie fallen. Je zwei und zwei Spulen ſtecken gemeinſchaftlich auf einem Eiſendrahte und haben zwiſchen ſich eine hölzerne Rolle, welche auf dem Drahte feſtſitzt. Die Spulen dagegen ſtecken zwar mit Reibung auf dem Drahte, können aber durch einen mäßigen Widerſtand zurückgehalten, d. h., an der Bewegung verhindert werden, wenn auch der Draht ſich umdreht. Hinten im Geſtelle und etwas höher als die Spulen ſind 20 mit eben ſo vielen Garnſträhnen angefüllte Garnwinden, jede einzelne unabhängig von den übrigen, ſo eingelegt, daß ſie zwar auf den eiſernen Zapfen ihrer hölzernen Achſen leicht ſich drehen können, aber dieſe ihre Bewegung durch ein, mittelſt einer ſchleifenförmigen Schnur an der Achſe hängendes Gewicht etwas erſchwert iſt, damit nicht der Garnfaden übermäßig dem Zuge der Spulen nachgiebt, ſondern ſtets eine gewiſſe Spannung behält. Soll nicht gehaſpeltes Garn, ſondern das noch auf den Spindeln oder Spulen der Spinnmaſchine befindliche geſpult werden, ſo ſtehen an der Stelle der Winden die aus der Spinnmaſchine genommenen vollen Spulen oder die von den Spinnſpindeln abgezogenen und auf andere, hölzerne oder eiſerne Spindeln aufgeſchobenen Garnkörper. Der Faden einer jeden Winde geht durch einen Fadenleiter aus Draht nach der zugehörigen Spule, und alle Fadenleiter ſtehen auf einer langen, zwiſchen den Spulen und den Winden her ſich erſtreckenden, von Frictionsrollen geſtützten Latte, welcher eine langſame, wiederkehrende Schiebung in der Richtung ihrer Länge ertheilt wird, wobei der Weg, den jeder Fadenleiter hin und her durchläuft, gleich der Länge einer Spule, d. h., = 5 Zoll iſt. Die Bewegung der Maſchine wird mittelſt einer Handkurbel hervorgebracht, an welcher ſich ein Getriebe befindet. Dieſes greift in ein Zahnrad ein, deſſen Getriebe ferner ein zweites Rad umdreht, welches auf ſeiner Achſe zwei excentriſche, herzförmige Scheiben trägt. Indem dieſe abwechſelnd zwei trittartige Hebel niederdrücken, zieht ſich mittelſt dieſer und daran befeſtigter Schnüre die Latte mit den Fadenleitern auf die ſchon erwähnte Weiſe hin und her. Von der Geſtalt der excentriſchen Scheiben hängt es ab, ob

die Spulen cylindriſch oder bauchig ausfallen. Erſteres iſt der Fall bei gleichförmiger Bewegung der Latte; letzteres dann, wenn die Fadenleiter in der Mittelgegend der Spulen etwas langſamer gehen, mithin hier die Fäden ſich in zahlreicheren Windungen anhäufen. Auf der Kurbelwelle ſitzt ferner ein großes Schnurrad, welches durch ſeine Schnur ohne Ende die Schnurſcheibe einer, unter den Garnwinden liegenden, langen horizontalen Welle, und ſomit dieſe ſelbſt, in Umlauf bringt. Auf der eben erwähnten Welle befinden ſich zehn Rollen, welche mittelſt endloſer Schnüre die zehn Rollen der Spulendrähte und alſo auch letztere umtreiben. Indem die Drähte durch Friction die Spulen mitnehmen, wickeln dieſe die Fäden auf; aber jede zufällig, z. B., durch Verwirrung des Strähnes eintretende ſtarke Spannung des Fadens reicht hin, die betreffende Spule zurückzuhalten, ſo daß ſie ſtill ſteht, wodurch dem Abreißen des Fadens vorgebeugt wird. Eben ſo kann der Arbeiter mit der Hand jede einzelne Spule anhalten, z. B., um ſie, wenn ſie voll iſt, herauszunehmen und eine leere an die Stelle zu bringen. Daß für feineres Garn die Geſchwindigkeit der Fadenleiter geringer ſeyn muß, als für grobes, ergiebt ſich aus der Natur der Sache. Die Methode, den Spulen die Bewegung mittelſt der Drahtſpindeln, auf welchen ſie ſtecken, zu ertheilen, bietet eine Unvollkommenheit dar, welche darin beſteht, daß die Umgangsgeſchwindigkeit der Spulen in dem Maaße, wie dieſe ſich mit Garn füllen, wächſt und zuletzt wohl groß genug werden kann, um häufiges Abreißen der zu raſch angezogenen Fäden herbeizuführen. Man umgeht dieſen Nachtheil bei manchen neueren Spulmaſchinen dadurch, daß man jede der horizontalen, ganz loſe auf ihren Spindeln ſteckenden Spulen mit ihrem Umkreiſe auf der Stirn einer hölzernen, mit Tuch bekleideten Scheibe liegen läßt. Alle dieſe Scheiben ſind auf einer horizontalen Welle befeſtigt, welche durch die ganze Länge der Maſchine ſich erſtreckt und durch den Mechanismus umgedreht wird. Indem jede Scheibe an dem Umkreiſe ihrer Spule ſich reibt, giebt ſie demſelben unmittelbar eine Bewegung von gleichförmiger Geſchwindigkeit, wie dick oder wie dünn auch die Spule ſey, und demgemäß nimmt bei wachſendem Durchmeſſer der Spule die Zahl der Umdrehungen für gleiche Zeit ab, wogegen der Faden ſtets mit einerlei Geſchwindigkeit angezogen und aufgewickelt wird. Tritt zufällig eine ſtarke Anſpannung des Fadens ein, indem die Winde denſelben nicht völlig hergiebt, ſo überwältigt jene Spannung ſehr bald die Friction zwiſchen Scheibe und Spule. Erſtere geht dann allein, und die letztere bleibt in Ruhe. Durch Aufheben der Spule von der Scheibe wird der nämliche Zweck vorſätzlich erreicht, wenn man die gefüllte Spule gegen eine leere austauſchen oder einen geriſſenen Faden anknüpfen will, und dergleichen mehr. Das **Scheeren** oder **Schweifen** der Kette, das **Kettenſcheeren**, **Kettenaufſchlagen**, iſt diejenige Arbeit, durch

welche die zu einer Zeugkette nöthige Anzahl von Fäden in der erforderlichen und gleichen Länge abgemeſſen und zweckmäßig zuſammengelegt wird. Man bedient ſich dazu einer Vorrichtung, welche der Scheerrahmen, Schweifrahmen, Anſchweifrahmen oder Zettelrahmen, oder die Scheermühle heißt und in den allermeiſten Fällen die Geſtalt eines ſenkrecht ſtehenden, achtarmigen, ungefähr 6 Fuß hohen und gewöhnlich 12 Fuß im Umfange meſſenden, leicht aus Holz gebauten Haspels beſitzt und dann ein runder Scheerrahmen iſt. Die Welle des Schweifrahmens läuft mit ihrem untern Zapfen in einer Pfanne auf dem Fußboden, mit dem obern in dem Loche eines unter der Zimmerdecke befeſtigten Holzes, ſo daß das Ganze ſich durch eine ſehr geringe Kraft umdrehen läßt. Nahe am obern Ende des Haspels ſtehen nebeneinander drei horizontale hölzerne Nägel von etwa 6 Zoll Länge, und das Nämliche iſt am untern Ende der Fall. Als Hilfsgeräth gehört zu dem Scheerrahmen ein neben demſelben hingeſetztes rahmenartiges Geſtell, worin die mit Kettenfäden angefüllten Spulen, in zwei oder mehreren Reihen abgetheilt und auf Eiſendrähten ſteckend, liegen. Dieſes Spulengeſtell, welches bald ſenkrecht, bald in geneigter Lage angebracht iſt, wird die Scheerlatte, der Schweifſtock, Kanter, Scheerkanter, das Schweifgeſtell genannt, und die Spulenreihen laufen darin von oben nach unten, ſo daß bei zwei Reihen nur zwei, bei vier Reihen vier Spulen neben einander liegen. Seltener gebraucht man Schweifgeſtelle mit aufrechtſtehenden Spulen. Die Anzahl der Spulen iſt immer gleich jener der Kettenfäden, welche zugleich geſcheert werden, und beläuft ſich öfters bis auf 48, beträgt aber am häufigſten nur 20, in zwei gleiche Reihen abgetheilt. Dieſer Fall iſt in der nun folgenden Auseinanderſetzung angenommen worden. Man nennt eine gewiſſe Anzahl an der Kette befindlicher Fäden einen Gang und pflegt auch die Fädenzahl der ganzen Kette nach Gängen auszudrücken. Ein Gang enthält, in der Regel, 40, ſeltener 48, 50 oder 80 Fäden. Der Arbeiter vereinigt die Anfänge der 20 Fäden durch einen Knoten, ſchlingt ſie um die Nägel am untern Ende des Scheerrahmens und dreht dieſen, durch Anfaſſen der ſenkrechten Stöcke, aus welchen ſein Umkreis gebildet iſt, mit der rechten Hand um, während die linke die Fäden zwiſchen den ausgeſpreiteten Fingern durchgleiten läßt, um ihnen die parallele Richtung nach dem Scheerrahmen zu geben. Dabei bewegt ſich die Hand langſam in die Höhe, wodurch die Aufwickelung der Fäden auf dem Scheerrahmen in einer Schraubenlinie mit ziemlich weiten Windungen ſtattfindet. Hat die Kette die beſtimmte Länge erreicht, ſo ſchlingt der Arbeiter die Fäden um den obern Nagel, dreht den Scheerrahmen verkehrt und bewegt die Hand von oben nach unten, jedoch in ſolcher Weiſe, daß die nunmehr entſtehenden Windungen ſich neben und nicht auf die erſten legen, um ſo viel, als mög-

lich, eine gleiche Länge aller Fäden zu erhalten. Unten angekommen, ſchlingt er die Fäden wieder um die dort befindlichen Nägel, und ſcheert hierauf abermals von unten nach oben, wie im Anfange beſchrieben wurde. So abwechſelnd wird fortgefahren, bis der Scheerrahmen angefüllt iſt, oder die erforderliche Anzahl von Kettenfäden ſich auf demſelben befindet. Da die Scheerlatte ſo viel Spulen enthält, als der halbe Gang Fäden, ſo iſt mit einem Male durch's Hinauf- und Herabſcheeren ein Gang vollendet. Das erwähnte Herumſchlingen der Kette um die Nägel (Kreuznägel, Schranknägel) oben und unten am Scherrahmen wird dergeſtalt vorgenommen, daß zuerſt alle 20 Fäden über den letzten Nagel gehängt, dann in umgekehrter Richtung zurückgeführt werden, worauf der Arbeiter, die Fäden mit den Fingern theilend, abwechſelnd einen Faden über und einen unter den zweiten Nagel legt. Dieſes Verfahren heißt ſchränken, in's Kreuz legen oder das Kreuzeinleſen. Zwiſchen dem zweiten und erſten Nagel kreuzt man die ſo getrennten Hälften der Kette, ſo daß auf dem erſten alle Fäden oben zu liegen kommen, welche auf dem zweiten unten ſich befinden, und umgekehrt. Das Kreuz, Fadenkreuz oder Geleſe, der Schrank, hat zum Zweck, die Fäden in einer ſolchen Ordnung zu erhalten, daß ſie ſich in der Folge nicht verwirren und bei'm Einziehen auf dem Webeſtuhle leicht der Reihe nach auseinander gefunden werden können. Zu dieſem Behufe ſchlingt man zuletzt durch die Kreuzung einen dünnen Bindfaden, um die Trennung auch nach dem Abnehmen vom Scheerrahmen bleibend zu machen. Wenn der Scheerrahmen nicht genug Raum darbietet für ſo viele Fäden, als die Kette enthalten muß, ſo ſchert man die letztere in zwei oder mehreren Abtheilungen. Jede übermäßige Häufung der Kette auf dem Scheerrahmen iſt zu vermeiden, weil ſie durch das Uebereinanderlegen der Fäden zu ungleicher Länge derſelben Veranlaſſung wird, wodurch auf dem Webeſtuhle viel Unbequemlichkeit und Nachtheil entſteht. Aus demſelben Grunde vermeidet man es auch gern, mit einer ſehr großen Anzahl von Spulen zu ſcheeren, obwohl man dadurch die Arbeit anſehnlich beſchleunigen könnte. Die im Vorſtehenden beſchriebene einfache Einrichtung des Scheerrahmens wird oft durch mehrere auf Bequemlichkeit und Genauigkeit berechnete Apparate vervollſtändigt. Dahin gehört zunächſt das Leſebret, zur Leitung und Abtheilung der Fäden auf ihrem Wege von den Spulen nach dem Scheerrahmen. Es iſt dieſes ein längliches, mit einem Stiele verſehenes Bretchen, welches, den beiden Spulenreihen der Scheerlatte entſprechend, zwei parallele Reihen von Löchern, in jeder Reihe 10 Löcher, enthält. Der Arbeiter hält das Leſebret in der linken Hand und läßt die Fäden durch die Löcher deſſelben gehen, welche, der Glätte halber, mit gläſernen Ringelchen ausgefüttert ſind. Der Gebrauch der Finger bei'm Scheeren durch die Hand, wie es oben erklärt iſt,

wird dadurch erſpart, und der Arbeiter findet, um die Fäden in's Kreuz zu legen, dieſelben ſchon durch das Leſebret in zwei gleiche Abtheilungen getrennt. — Die Umdrehung des Scheerrahmens, Figur 266, Taf. **XLI.** und **XLII.**, wird ſehr oft mittelſt einer Kurbel bewirkt, die ſich an einem niedrigen, neben dem Rahmen ſtehenden, meiſt zugleich als Sitz für den Arbeiter dienenden Geſtelle befindet. Die ſenkrechte Achſe dieſer Kurbel trägt nahe über dem Fußboden eine Scheibe **C**, von welcher eine Schnur ohne Ende **D** auf eine große, unten an der Welle des Scheerrahmens **B** befeſtigte Scheibe läuft. Oder man bringt ſtatt dieſer Scheiben zwei verzahnte Räder an und legt um dieſelben, der Entfernung wegen und um große Räder zu vermeiden, ein drittes Rad. Mit einem und dem andern der ſo eben angedeuteten Bewegungs-Mechanismen wird zugleich eine Vorrichtung verbunden, welche dem Arbeiter das Halten und Bewegen des Leſebretes erſpart. An dem obern Ende der Welle **H** des Scheerrahmens iſt nämlich eine Schnur **G** befeſtigt, welche zuerſt horizontal fortgeht, dann über eine kleine Rolle ſenkrecht herabläuft und an ihrem zweiten Ende ein hölzernes Käſtchen **F**, den ſogenannten F ü h r e r, trägt. Letzteres iſt längs eines hölzernen Ständers neben dem Scheerrahmen auf und nieder beweglich, und auf ihm befindet ſich das Leſebret, oder ein daſſelbe vertretender Apparat. Je nachdem nun der Scheerrahmen durch die Kurbel rechts oder links umgedreht wird, wickelt ſich die Schnur um die Welle auf oder von derſelben ab; mithin ſteigt oder ſinkt das Käſtchen mit dem Leſebrete. Dadurch, daß man dem Theile der Welle, welcher die Schnur aufnimmt, den gehörigen Durchmeſſer giebt, ſtellt man das richtige Verhältniß zwiſchen der Geſchwindigkeit beider Bewegungen her. Damit aber die folgenden Windungen der Kette gehörig n e b e n die vorhergehenden ſich legen, wird jedes Mal, wenn das Leſebret ſeinen tiefſten und ſeinen höchſten Standpunct erreicht hat, und bevor es mit dem Führer die Bewegung in entgegengeſetzter Richtung antritt, durch einen einfachen Mechanismus die Schnur ein Wenig verkürzt, folglich das Käſtchen um ein Geringes gehoben, ohne daß gleichzeitig eine entſprechende Bewegung des Scheerrahmens ſtattfindet. Der erwähnte Mechanismus beſteht in einer am Führer befindlichen kleinen, mit Sperrrad und Sperrkegel verſehenen horizontalen Walze, auf welche, wenn ſie umgedreht wird, die daran befeſtigte Schnur ſich aufrollt. Es iſt oben angedeutet worden, daß an der Stelle des Leſebretes auch wohl ein anderer, dem gleichen Zwecke genügender, Apparat mit dem Führer verbunden wird. Bei einigen Scheerrahmen beſteht derſelbe in einer horizontalen Latte, auf der in einer Reihe 20 gläſerne Ringe, zum Durchgange der Fäden, ſtehen, welche ſodann gemeinſchaftlich durch einen größeren Glasring nach dem Scheerrahmen gehen. In anderen Fällen bringt man zwei hintereinanderſtehende roſtartige Rahmen (R o ſ t) an, deren jeder

10 ſenkrechte meſſingene Stäbchen enthält. Jedes der letzteren iſt in der Mitte mit einem glatten, runden Loche durchbohrt, durch welches ein Faden geht. Die Stäbchen des einen Roſtes ſtehen den Zwiſchenräumen der Oeffnungen des andern gegenüber, und umgekehrt, ſo daß dem Durchgange der Fäden von der Scheerlatte E kein Hinderniß dargeboten iſt. Beide Roſte können in Nuthen des beweglichen Käſtchens gehoben und niedergelaſſen werden. Dadurch iſt es möglich, die Fäden augenblicklich zur Bildung des Kreuzes abzutheilen. Indem man nämlich zuerſt den vordern Roſt in die Höhe zieht, heben ſich die in den Löchern deſſelben befindlichen 10 Fäden (welche in der Reihe der 1ſte, 3te, 5te, 7te u. ſ. w. ſind), und man legt dieſe auf, die übrigen unter einen Nagel am Scheerrahmen. Wird ſodann der hintere Roſt gehoben und der vordere wieder herabgelaſſen, ſo theilen ſich die Fäden entgegengeſetzt, d. h., der 2te, 4te, 6te u. ſ. w. gehen hinauf und werden oben auf den andern Nagel gelegt, während die zweite Hälfte (Faden 1, 3, 5 . . . . 19) unter demſelben bleibt. — Der Scheerrahmen mit Kurbelbewegung und Führer wird öfters horizontal liegend, ſtatt auf- aufrechtſtehend, gebaut, was nebſt größerer Bequemlichkeit den Vortheil gewährt, daß die Windungen einer ſchweren Kette nicht darauf verrutſchen können. — Das Aufbäumen iſt die Arbeit, durch welche die geſcheerte und von dem Schweifrahmen abgenommene Kette in gleichmäßiger Vertheilung auf eine hölzerne Walze, den Kettenbaum, der einen Theil des Webeſtuhles bildet, aufgewickelt wird. Er hat eine Länge, die etwas größer iſt, als die Breite der zum Weben in einer Ebene ausgeſpannten Kette; er beſitzt ferner an einem Ende zwei kreuzweiſe durchgehende Löcher, in welche man ein Paar kurze Stöcke einſchiebt, um den Baum mittelſt derſelben umdrehen zu können, und auf der Cylinderfläche iſt faſt von einem Ende bis zum andern eine etwas breite und tiefe Nuth ausgeſtoßen, in welche eine dazu gehörige vierkantige Leiſte, Ruthe, Baumruthe, Fitzruthe, Einlegſtäbchen genannt, paßt. Man ſchiebt dieſe letztere durch das bei'm Scheeren gebildete und mit einem Faden gebundene Kreuz am Anfange der Kette, legt dann die Leiſte in die Nuth des Baumes und bindet, indem man dieſen mit zwei Schnüren umſchlingt, an den Enden feſt. Hat man auf ſolche Weiſe die Kette an dem, in zwei Ausſchnitten oder Lagern des Webeſtuhlgeſtelles, oder auf zwei eigens hierzu beſtimmten Böcken liegenden Kettenbaume befeſtigt, ſo wird ſie durch Umdrehung des letzteren aufgewickelt. Um aber hierbei die Kette gleichmäßig über den Raum auszubreiten, den ſie einnehmen ſoll, legt man ſie in kleinen Abtheilungen in die Oeffnungen eines nahe vor dem Baume feſtgehaltenen kammartigen Werkzeuges, Rietkamm, Scheidekamm, Schlichtkamm, Oeffner genannt. Dieſer Kamm beſteht aus zwei hölzernen Leiſten und aus Zähnen von ſtarkem Meſ-

ſingdraht. Die Länge der Leiſten iſt etwas größer als die Breite der, Faden neben Faden, ausgebreiteten Kette. Die untere Leiſte trägt an jedem Ende einen 2½ Zoll langen, ſenkrecht in die Höhe ſtehenden, flachviereckigen Zapfen und, in gleichen Abſtänden von einander, eine Anzahl der ſchon erwähnten meſſingenen Zähne, welche ¾ Zoll hervorragen. Die obere Leiſte des Kammes wird mittelſt zweier Löcher auf die Zapfen der unteren aufgeſchoben und enthält eine Nuth, in welche die Zähne ¼ Zoll weit eintreten. Demnach bilden, nach dem Zuſammenſetzen des Ganzen, die Räume zwiſchen den Zähnen ringsum geſchloſſene, viereckige Oeffnungen von ½ Zoll Höhe im lichten Maaße. Der Zähne ſind ſo viele, daß zwiſchen denſelben die ganze Kette den Kamm entlang ausgetheilt iſt, wenn man in jede Oeffnung 10 oder 20 Fäden gelegt hat. Die regelmäßige parallele Aufwickelung der Kettenfäden, welche durch den Scheidekamm bewirkt wird, iſt unerläßlich, damit der Weber bei'm Verarbeiten der Kette jeden etwa abreißenden Faden ſchnell wieder finden kann. Das Schlichten. Die Kettenfäden haben bei'm Weben eine beſtändige Reibung aneinander und an gewiſſen Theilen des Webeſtuhles, den Litzen und den Zähnen des Rietkammes, auszuſtehen, wodurch ſie leicht rauh werden und häufig abreißen würden, wenn man ſie nicht auf eine eigene Weiſe zubereitete, um jenen Nachtheilen zu begegnen. Es wird dies durch das Schlichten bewirkt, welches zugleich den Nutzen hat, die natürliche Rauhigkeit der Fäden zu mindern und ſo ihre Bewegung bei'm Weben zu erleichtern. Im Allgemeinen beſteht das Schlichten im Tränken oder Beſtreichen der Kettenfäden mit einer klebrigen Flüſſigkeit, welche, nachdem ſie ausgetrocknet iſt, deren Oberfläche glatt und den Körper des Fadens etwas ſteif und hart macht. Es iſt bei leinenen und baumwollenen Ketten immer unerläßlich und ohne Ausnahme gebräuchlich. Das klebende Mittel, welches man hier anwendet, die Schlichte, iſt ein aus Mehl oder Stärke gekochter Kleiſter, dem man in einzelnen Fällen einen Zuſatz von etwas Leim, zuweilen auch von Talg, giebt. Die Kette der baumwollenen Stoffe in kleinen Werkſtätten, ſo wie auch jene der Leinenzeuge, pflegt man zu ſchlichten, wenn ſie ſchon aufgebäumt und in dem Webeſtuhle ausgeſpannt iſt, indem man zwei aus langen Schweinsborſten gemachte, ſogenannte Schlichtbürſten, in den Kleiſter taucht und — die eine oben auf der Kette, die andere unter derſelben — in geraden Strichen nach dem Laufe der Fäden hinführt. Man ſchlichtet auf ſolche Weiſe ein Stück der Kette von 2 bis 3 Ellen Länge; wenn dieſes verwebt iſt, ein neues Stück u. ſ. f. Durch ein ſo unvollkommenes Verfahren wird das Weben oft unterbrochen und viele Zeit verloren. In größeren oder beſſer eingerichteten Webereien werden die baumwollenen Ketten vor dem Aufbäumen, oder es wird das Garn in Strähnen vor dem Kettenſcheeren geſchlichtet. Man

bedient ſich dann immer einer aus Kartoffelſtärke gekochten Schlichte, weicht das Garn in derſelben ein, windet es wieder aus und hängt es zum Trocknen auf. Wollene Ketten werden nie mit Kleiſter geſchlichtet, ſondern meiſtentheils nach dem Scheeren geleimt, d. h., in dünnes, lauwarmes Leimwaſſer getaucht, ausgewunden und auf Stangen hängend getrocknet. Zuweilen bedient man ſich, um das Trocknen ſchnell und in kleinem Raume zu bewirken, beſonderer Vorrichtungen. In einigen Fällen, wenn nämlich die gewebten Stoffe von ſolcher Art ſind, daß ſie einer Reinigung zur Entfernung des Leimes nicht unterworfen werden dürfen, bleibt die Kette ohne Leim und überhaupt ohne ähnliche Zubereitung. — Ketten aus Seide werden weder geleimt noch geſchlichtet, indem einerſeits die Seide von Natur viel Elaſticität und Feſtigkeit beſitzt, andererſeits die Verunreinigung derſelben vermieden werden muß, weil die aus ihr gewebten Stoffe das Auswaſchen oder eine ähnliche Operation nicht ertragen könnten. Die gewöhnliche Mehlſchlichte, welche aus Roggen- oder Weizenmehl mit Waſſer in Geſtalt eines dünnen Breies oder Kleiſters gekocht wird, kommt wohlfeil zu ſtehen, verdirbt aber bei der Aufbewahrung in kurzer Zeit und hat den Fehler, daß ſie in warmen, trockenen oder luftigen Arbeitszimmern ſo ſcharf austrocknet, daß die Fäden des baumwollenen und leinenen Garnes davon brüchig werden und leicht abreißen, weshalb zum Weben feiner Stoffe Keller oder überhaupt feuchte und daher ungeſunde Räume am beſten geeignet ſind, wohl auch abſichtlich gewählt werden. In der Abſicht, den Kettenfäden eine größere Geſchmeidigkeit und Glätte zu verſchaffen, giebt man nicht ſelten etwas Talg unter die Schlichte, oder überfährt die auf dem Stuhle geſchlichtete und wieder getrocknete Kette mit einer Bürſte, auf welche man etwas Talg genommen hat. Man bereitet auch Schlichte mit Chlorcalcium (ſalzſaurem Kalke), welcher hygroſcopiſch iſt und zugleich den großen Vortheil gewährt, daß dieſe Schlichte länger als zwei Monate unverdorben aufbewahrt werden kann; man verfährt dabei auf folgende Weiſe: Ein Pfund Roggen- oder Weizenmehl wird mit ungefähr 8 Pfund Waſſer angerührt und wenigſtens eine Viertelſtunde gelinde, unter beſtändigem Umrühren, gekocht; nachdem das Gefäß vom Feuer genommen iſt, gießt man die Auflöſung von 2 Loth Chlorcalcium in einem kleinen Glaſe voll Waſſer hinzu und vermiſcht dieſelbe auf das Sorgfältigſte mit dem Kleiſter. Sogleich nach dem Erkalten iſt die Schlichte zum Gebrauche geeignet. Die Schlichte aus Stärkemehl hat den Vorzug, bei weißer Waare die reine Farbe der Kette nicht zu verändern, verdirbt aber nach kurzer Aufbewahrung und muß deshalb an dem Tage, wo ſie bereitet iſt, auch verbraucht werden. Durch einen Zuſatz von Kupfervitriol gewinnt ſie etwas mehr Fähigkeit, ſich in gutem Zuſtande zu erhalten, und zugleich die Eigenſchaft, ſich feſter mit den Fäden zu ver-

einigen. Man bereitet ſie hiernach auf folgende Weiſe: 4 Pfund Kartoffelſtärke werden mit 7 Pfund lauwarmem Waſſer zu einem Brei angerührt, den man in 34 Pfund faſt kochend heißes, mit 6 Loth blauem Vitriol verſetztes Waſſer gießt, worauf man das Ganze, unter Umrühren, bis zur vollſtändigen Auflöſung kochen läßt. Bei der Darſtellung im Großen wird zweckmäßig die Kochung in einem von außen durch Dampf geheizten Keſſel vorgenommen. Mehrere Verſuche ſind gemacht worden, Schlichte von ſolcher Beſchaffenheit, daß ſie den Garnfäden die gewünſchte Feſtigkeit, Glätte, Geſchmeidigkeit und Elaſticität ertheilt und ſie auch bei trockner Luft nicht brüchig macht, aus verſchiedenen Materialien zu bereiten, und die Reſultate ſind im Allgemeinen ſehr befriedigend ausgefallen mit den Schlichten aus Kanarienſamenmehl, Reis, ſowohl in Körnern, oder als Mehl, Leinſamenmehl, isländiſchem Moos und einigen anderen Flechtenarten. Allein theils iſt die Bereitung der Schlichte aus den genannten Stoffen zu koſtſpielig, theils erfordert ſie zu weitläufige Verfahrungsarten, um einer ausgedehnten Anwendung, zumal in kleinen Werkſtätten, fähig zu ſeyn. Für den Betrieb der Weberei auf ſogenannten Kraftſtühlen, die durch Waſſer oder Dampf ihre Bewegung erhalten, wird das Scheeren, Schlichten und Aufbäumen der Ketten durch zwei aufeinander folgende Maſchinen dergeſtalt verrichtet, daß die erſte Maſchine, die Scheermaſchine, eine große Anzahl von Fäden, die vorher mittelſt der Spulmaſchine einfach auf Spulen gewickelt ſind, in gleicher Länge und parallel liegend auf einer Walze ſammelt, worauf dann mittelſt der zweiten Maſchine, der Schlichtmaſchine, die Fäden von mehreren ſolchen Walzen zu einer vollſtändigen Kette vereinigt, d. h., auf den Kettenbaum gebracht werden. — Die Scheermaſchine, Kettenſcheermaſchine, Zettelmaſchine ſcheert gewöhnlich ſo viel Fäden, als der achte Theil der Zeugkette erfordert. Eben ſo viel, mit einfachen Garnfäden angefüllte Spulen liegen, auf Drähten ſteckend, reihenweiſe in einem großen, hinter der Maſchine ſchräg aufgerichteten Rahmenwerke, dem Spulen- oder Rollengeſtelle. Indem ſomit die bei der Maſchine angeſtellte Arbeiterin nur eine mäßige Anzahl, und zwar ziemlich weit auseinander liegender Fäden, zu beaufſichtigen hat, iſt ihr das Geſchäft viel leichter, als wenn man die ganze Kette mit einem Male ſcheeren wollte. Von den Spulen aus gehen die Fäden, um in die erforderliche parallele Richtung zu kommen und in einer Fläche angeordnet zu werden, deren Breite gleich der Kettenbreite iſt, zuerſt über einen horizontalen, runden Eiſenſtab, dann durch einen mit dieſem Stabe parallel und neben demſelben ſtehenden Kamm, der durch ſeine Zähne die einzelnen Fäden in gleicher Entfernung von einander hält. Es beſteht nämlich dieſer Kamm aus ſenkrechten, platten, meſſingenen Zähnen, welche mit ihren Enden in zwei waagerechte Leiſten eingeſetzt ſind, und durch jeden Zwiſchenraum zweier

Zähne nimmt ein Kettenfaden ſeinen Weg. Auf den Kamm folgen drei parallele, horizontal und einander nahe liegende hölzerne Walzen von 4 Zoll Durchmeſſer, um welche die Kette dergeſtalt ſich ſchlingt, daß ſie oberhalb der erſten Walze zwiſchen dieſer und der zweiten eintritt, die untere Hälfte des Umkreiſes der mittlern umfaßt und über den obern Theil der letzten Walze wieder herauskommt, um von da ihren Weg über 4 bis 6 hölzerne Querlatten fortzuſetzen, ſodann durch einen zweiten, dem erſten völlig gleichen, Kamm zu gehen und ſich endlich auf die Kettenwalze aufzuwikkeln. Dieſe, welche am vorderſten Ende der Maſchine in horizontaler Lage ſich befindet, iſt der einzige Beſtandtheil, der ſelbſtſtändig von der bewegenden Kraft umgedreht wird; denn die Spulen oder Garnrollen folgen, indem ſie die Fäden abliefern, nur dem Zuge der letztern, welcher durch deren Aufwickelung auf die Kettenwalze hervorgebracht wird, und die drei erwähnten Walzen drehen ſich bloß durch die Reibung der Kette an ihrem Umkreiſe. Um die Fäden mit gleichmäßiger Geſchwindigkeit anzuziehen und aufzuwikkeln, muß die Peripherie-Geſchwindigkeit der Kettenwalze von Anfang bis zu Ende gleich bleiben. Da nun aber dieſe Walze durch die Anfüllung ſehr beträchtlich an Durchmeſſer zunimmt, indem ſie leer 5 bis 6, angefüllt 10 bis 14 Zoll Dicke hat, ſo iſt nöthig, daß ihre Umdrehung in dem Verhältniſſe, wie das Garn ſich anhäuft, langſamer wird. Man erreicht dieſen Zweck bei verſchiedenen Maſchinen auf zweierlei Art. Entweder, und dies iſt die einfachere Methode, liegt die Kettenwalze auf einer hölzernen, 15 Zoll im Durchmeſſer haltenden Trommel, welche von der bewegenden Kraft mit gleichbleibender Geſchwindigkeit umgedreht wird und, durch Friction ihres Umkreiſes an der Kettenwalze, letztere mit eben ſo gleichbleibender Peripherie-Geſchwindigkeit in Gang ſetzt, oder die Bewegung wird unmittelbar der Achſe der Kettenwalze mitgetheilt, jedoch durch einen etwas zuſammengeſetzten Mechanismus in der Art, daß die Geſchwindigkeit der Umdrehung fortwährend eine Verminderung erleidet. Die oben erwähnten vier Latten, welche, in der Nähe der Kettenwalze, quer unter der Kette liegen, dienen dieſer als Stützpuncte, wenn man, um das Ende eines abgeriſſenen Fadens zu finden, genöthigt iſt, eine gewiſſe Länge der ſchon aufgewickelten Kette wieder abzurollen. Damit nämlich in dieſem Falle die Kette nicht ſchlaff werde und in Unordnung komme, legt man quer auf dieſelbe ein Paar runde Eiſenſtäbe, welche zwiſchen den Latten hinabſinken, die Kette mit ſich niederziehen und ſie dadurch angeſpannt erhalten. Iſt der Faden angeknüpft und ſetzt man die Kettenwalze von Neuem in Gang, ſo kommen die Stäbe durch die Wiederaufwickelung des abgerollten Theils der Kette in die Höhe und werden weggenommen. — Die Schlichtmaſchine iſt, wie bereits erwähnt, dazu beſtimmt, die Fäden von mehreren Kettenwalzen in

eine Kette zu vereinigen, dieſe zu ſchlichten und endlich unverweilt aufzubäumen. Das Schlichten zerfällt wieder in drei aufeinander folgende Operationen: das Auftragen der Schlichte, die Vertheilung derſelben auf den Fäden und das Trocknen. Der Kettenbaum liegt in der Mitte der, eine Länge von 24 bis 30 Fuß einnehmenden Maſchine, und oft etwas höher, als die horizontale Ebene, in welcher die Kette von den Kettenwalzen ihm zugeführt wird. Von dem Mittelpuncte aus, nach beiden Enden der Maſchine hin, wiederholen ſich alle Beſtandtheile in ſymmetriſcher Stellung, in der von jedem Ende aus die Hälfte der Kettenfäden nach dem Baume hin gelangt. In der That iſt alſo eine Vereinigung von zwei ganz gleich gebauten Schlichtmaſchinen vorhanden, deren jede die halbe Fädenzahl, aber in der vollen Breitenausdehnung der Kette, bearbeitet, und die Vereinigung beider Hälften erfolgt erſt im Aufrollen auf den Baum. Dieſe Anordnung macht allerdings die Schlichtmaſchine viel größer und koſtſpieliger, gewährt aber den ſehr weſentlichen Vortheil, daß die Fäden bei'm Schlichten in einem doppelt ſo großen Abſtande von einander liegen, als in der fertigen Kette, wodurch ein vollſtändigeres Schlichten und eine beſſere Ueberſicht der Fäden möglich wird. An jedem Ende der Maſchine werden vier von den auf der Scheermaſchine mit Fäden bewickelten Walzen eingelegt, welche durch breite, über ihre Zapfen geſchlagene, beſchwerte Riemen gebremſ't, d. h., an zu leichter Umdrehung gehindert werden, und man ordnet für die folgende Bearbeitung die Kettenfäden dergeſtalt nebeneinander, daß der 1ſte, 5te, 9te, 13te, 17te . . . . Faden von der erſten Walze, der 2te, 6te, 10te, 14te . . . von der zweiten, der 3te, 7te, 11te, 15te . . . von der dritten, der 4te, 8te, 12te, 16te . . . . von der vierten Walze genommen wird. Bei der Vereinigung auf dem Kettenbaume fällt dann zwiſchen je zwei Fäden der einen Hälfte einer aus der andern Hälfte. Die Fäden der zuſammengehörigen vier Walzen gehen gemeinſchaftlich über eine hölzerne Walze hinweg und werden dadurch in eine horizontale Fläche ausgebreitet; dann gelangen ſie zwiſchen die zwei übereinander liegenden, durch Hebel und Gewichte ſtark zuſammengepreßten Schlichtwalzen, welche 4 bis 5 Zoll Durchmeſſer haben, aus Kupfer beſtehen und mit Wollentuch überzogen ſind. Die untere Walze liegt in einem mit Schlichte angefüllten Troge, nimmt Schlichte aus demſelben auf und theilt ſie den Kettenfäden mit; die Oberwalze preßt durch den Druck ihrer Gewichthebel den Ueberfluß aus und befördert zugleich die Anhaftung und das Eindringen der Schlichte. Zunächſt handelt es ſich um die gleichförmigſte Vertheilung und Ausbreitung der Schlichte auf den Fäden. Hierzu ſind Bürſten angebracht, welche über die ganze Kettenbreite ſich erſtrecken und entweder gerade, mit hin- und hergehender Bewegung, nach der Richtung der Fäden, verſehen ſind, oder eine Walzengeſtalt und dre-

hende Bewegung haben. Sie befinden ſich öfters nur unter der Kette, meiſtentheils aber ſowohl unterhalb als oberhalb derſelben. Die geraden Bürſten, deren man ſich am öfterſten bedient, durchlaufen jede einen Weg von etwa 12 Zoll hin und her und greifen zwiſchen die Kettenfäden ein, wenn ſie ſich gegen dieſelben bewegen, ziehen ſich aber bei'm Zurückgehen, wo die Richtung ihrer Bewegung mit jener der Fäden übereinſtimmt, aus der Kette heraus. Auf ihrem Wege von den Schlichtwalzen nach den Bürſten gehen die Fäden durch einen meſſingenen Kamm, der ſie in gleichen Abſtänden von einander geſondert hält. Von den Bürſten nach dem Kettenbaume hin ſind ferner zu gleichem Behufe noch zwei ähnliche Kämme angebracht, zwiſchen welchen ſich, unter der Kette, ein Ventilator oder Windfang, eine mit drei oder vier ſchaufelförmigen Flügeln beſetzte Welle, befindet, deren ſchnelle Umdrehung einen Luftſtrom erregt, um die geſchlichtete Kette ſchleunig zu trocknen, was überdies durch angemeſſene Heizung des Schlichtſaales, in'sbeſondere durch Dampfröhren, die unter der Maſchine her liegen, befördert wird. Der Kettenbaum, auf welchem die ganze Kette völlig getrocknet ſich ſammelt, um hernach mit demſelben in den Webeſtuhl gelegt zu werden, zieht durch ſeine Umdrehung die Fäden an ſich und muß dies mit einer gleichmäßigen Geſchwindigkeit thun, welche mit der gleichmäßigen Geſchwindigkeit der Schlichtwalzen übereinſtimmt. Dazu iſt eine unveränderliche Peripherie-Geſchwindigkeit des Kettenbaumes nöthig, der durch Räderwerk an ſeiner Achſe umgedreht wird. Da ſonach in dem Maaße, wie der Kettenbaum dicker wird, ſeine Drehung ſich verzögern muß, und da ferner das Zahnrad an ſeiner Achſe mit gleichbleibender Geſchwindigkeit umgeht, ſo folgt von ſelbſt, daß das Rad und der Baum in gewiſſem Maaße, unbeſchadet der Mittheilung der Bewegung, von einander unabhängig ſeyn müſſen. Man erreicht dies auf folgende Weiſe: Das Rad ſitzt loſe auf der glatten, runden Achſe des Baumes und reibt ſich mit ſeiner Fläche an der Fläche einer eiſernen Scheibe, welche feſt mit der Achſe verbunden iſt. Der Grad dieſer Reibung wird durch das Anziehen einer Schraubenmutter regulirt und muß jederzeit hinreichend groß ſeyn, damit das Rad die Scheibe, alſo den Baum, in dem Maaße mit herumführt, als es das Herbeikommen der Kette von den Schlichtwalzen geſtattet. Der Baum wickelt alſo immerwährend alle Fadenlängen auf, welche die Schlichtwalzen ihm überliefern, und in ſofern das Zahnrad am Kettenbaume ſchneller geht, als dieſer ſelbſt (von der Kette angehalten) folgen kann, findet mehr oder weniger ein Gleiten des Rades an der feſten Scheibe ſtatt. Um das Längenmaaß der ſich aufwickelnden Kette zu beſtimmen, wird durch einen mit der untern Schlichtwalze, oder mit einer andern geeigneten Walze der Maſchine in Verbindung geſetzten Mechanismus jedes Mal eine Glocke zum Tönen gebracht, wenn ſo viel Kette, als zu einem

Stücke Zeug erfordert wird, z. B., 60 Ellen, durch die Maſchine gegangen und auf den Baum gelangt iſt. Der Arbeiter hält auf das Zeichen der Glocke die Maſchine auf ein Paar Augenblicke an und macht einen rothen Strich auf die Kette. Dieſe Striche dienen als Controle für das Maaß der Kette und geben in der Folge an, wo der gewebte Stoff durchſchnitten werden muß, um ihn in Stücke von der gebräuchlichen Länge zu zertheilen. Man bringt nämlich eine wenigſtens 300 Ellen lange Kette auf einen Baum. In einigen engliſchen Fabriken bedient man ſich zum Schlichten der Ketten einer einfachen Vorrichtung, bei welcher die Kette nicht flach, Faden neben Faden, ausgebreitet, ſondern, auf einem ſchmalen Raume zuſammengenommen, einen langen Weg durch erhitzte und daher dünnflüſſige Schlichte machen muß. Dieſe Art Schlichtmaſchinen, in England Sizing machine genannt, bewirkt eine viel innigere Durchdringung des Fadens mit Schlichte. In einem großen gußeiſernen, mit Schlichte gefüllten Kaſten, der durch Dampf geheizt wird, befinden ſich, in zwei Reihen, 15—20 leichte gußeiſerne Walzen, um welche die Kette im auf- und niederſteigenden Zickzack geleitet wird. Die Spannung und Reibung der Kette iſt es allein, welche dieſen Walzen eine Umdrehung ertheilt. Bei ihrem Austritte aus dem Kaſten geht die Kette zwiſchen zwei hölzernen Walzen durch, welche den Ueberfluß der Schlichte herauspreſſen; ſie wird dann ſogleich über dampfgeheizte hohle Metallcylinder geleitet, um zu trocknen, durch einen Kamm gehörig ausgebreitet und auf den Kettenbaum aufgerollt. — 2) Vorbereitung des Einſchuſſes. — Der zum Einſchuſſe der Gewebe beſtimmte Faden muß, um in dem zum Einſchießen dienenden Werkzeuge (der Schütze) auf bequeme Weiſe angebracht zu werden, auf einer Spule oder Spindel aufgewickelt ſeyn. In den Webereien, welche mit mechaniſchen Stühlen, ſogenannten Kraftſtühlen, arbeiten, iſt es jetzt allgemein gewöhnlich, die auf den Mule-Spinnmaſchinen producirten, von den Spindeln dieſer Maſchinen abgezogenen, ſchlank birnförmigen Garnwickel oder Spindeln, ſogleich auf eine in der Weberſchütze befindliche Spindel zu ſchieben und alſo ohne Vorarbeit als Einſchuß zu verweben. Auch bei der Handweberei bedient man ſich zuweilen dieſes Verfahrens, welches aber nicht ſtattfinden kann: wenn die Schütze, den Umſtänden nach, ſo klein ſeyn muß, daß eine ganze ſolche Spindel nicht darin Platz findet; wenn man nur gehaspeltes Garn ankaufen kann; wenn das Garn bei'm Spinnen auf Spulen und nicht auf einfachen Spindeln aufgewickelt wurde. In allen genannten Fällen muß der Einſchußfaden geſpult werden, wozu man ſich im Kleinen des Spulrades, im Großen einer Spul- oder Schuß-Spulmaſchine bedient. Die Einſchußſpulen, Schußſpulen, Eintragſpulen ſind bei verſchiedenen Arten von Schützen von zweierlei Geſtalt. Einige haben die gewöhnliche Spu-

lenform, d. h., ſie beſtehen aus einem in ſeiner Achſe durchbohrten Cylinder, welcher, um das Abgleiten der Fadenwindungen zu verhindern, an beiden Enden mit einem ringsum hervorragenden Rande verſehen iſt. Solche cylindriſche Spulen werden aus Holz gedrechſelt, oder aus Rohr gemacht, indem man von demſelben kurze Stücke abſchneidet, die man an jedem Ende mit einem herumgelegten ſtarken Faden bindet, weniger um dem Herabrutſchen des aufgeſpulten Garnes, als um dem Spalten des Rohres ſelbſt zuvorzukommen, oder röhrenförmig aus Papier zuſammengeklebt. In jedem Falle werden bei'm Gebrauche die cylindriſchen Spulen loſe auf eine Achſe von Draht oder Fiſchbein geſteckt; und um eine gehörig leichte, regelmäßige Abwindung des, gleichmäßig auf der ganzen Länge vertheilten oder in der Mitte bauchartig ſtärker angehäuften Fadens zu bewirken, muß letzterer in einer gegen die Achſe nahe rechtwinkeligen Richtung angezogen werden, wobei die Spule ſich umdreht. Bei der zweiten Art Spulen, den coniſchen, iſt der Körper ſchlank kegelförmig und endigt in eine ſtumpf abgerundete Spitze; ein vorſpringender Rand iſt nur am dicken Ende vorhanden; die Bewickelung geſchieht ſo, daß gegen den mittlern Theil der Spule hin der Faden viel mehr angehäuft iſt und das Ganze eine etwas bauchig-coniſche oder birnähnliche Geſtalt erhält. Solche Spulen, ſogenannte Schleifſpulen, die immer aus Holz gemacht ſind, ſtecken unbeweglich feſtgeklemmt auf einer meſſingenen oder eiſernen Spindel, die von der Grundfläche des dicken Endes her auf eine gewiſſe Tiefe eindringt, ohne bis an das andere Ende durchzugehen; die Abwindung findet dadurch ſtatt, daß dem Faden über die Spitze der Spule hinaus eine in die Verlängerung der Achſe fallende Lage gegeben und er in dieſer Richtung angezogen wird, wobei die einzelnen Umgänge deſſelben nacheinander ſich auflöſen und herabgleiten. Im Allgemeinen ſind die Schußſpulmaſchinen nach denſelben Principien gebaut, wie die Ketten-Spulmaſchinen; ihre Dimenſionen ändern ſich jedoch nach der Kleinheit der Spulen zum Theil ab, und auch ſonſt kommen Abweichungen vor, welche mehr oder weniger willkürlich ſind, z. B., ein Mechanismus, der jeden Faden ſogleich von ſelbſt abſchneidet, wenn die betreffende Spule voll iſt. Die coniſchen Spulen ſind immer ſtehend auf der Spulmaſchine angebracht; cylindriſche können ſtehen oder liegen. Die gehörige Vertheilung der Fadenwindungen wird bei beiden Arten durch Modificationen in dem Mechanismus, der die Fadenleiter führt, hervorgebracht. Der Einſchlag (auch der von Wolle und Leinen) wird oft in feuchtem Zuſtande verwebt, weil er dann weicher und nachgiebiger iſt und ſich leichter zu einem dichten Gewebe zuſammendrängen läßt. Es wird zu dieſem Zwecke entweder das Garn naß geſpult, oder man legt die vollen Spulen vor der Verarbeitung in Waſſer. In einigen Fällen bedient man ſich einer Spritze zum gewaltſamen und ſchnellen Durchnäſſen der Spu-

len; in'sbeſondere geſchieht dies bei Anwendung der baumwollenen Spindeln, welche wegen ihrer Größe bei ruhigem Liegen im Waſſer langſam und unvollkommen daſſelbe einſaugen würden. — II. Das Weben ſelbſt und in'sbeſondere der Webeſtuhl zu glatten Stoffen. Der Webeſtuhl oder Stuhl iſt diejenige mechaniſche Vorrichtung, mittelſt welcher das Weben, d. h., die Verbindung des Einſchlages mit der Kette, ausgeführt wird. Wir beſchäftigen uns hier zunächſt mit den Handſtühlen, deren einzelne Beſtandtheile von dem Weber mit Händen und Füßen in Bewegung geſetzt werden, und die hauptſächlich aus Holz, am beſten aus altem, völlig trockenem Eichenholz, der ſogenannte engliſche Dandy loom aber aus Gußeiſen, gebaut ſind. Die Betrachtung der durch drehende Bewegung, meiſt mittelſt Waſſer- oder Dampfkraft, in Gang geſetzten mechaniſchen Webſtühle, welche größtentheils aus guß- und ſchmiedeeiſernen Beſtandtheilen zuſammengeſetzt ſind, betrachten wir weiter unten. Der allgemein weſentliche Character der glatten oder ſchlicht gewebten Stoffe beſteht darin, daß jeder Eintragfaden in ſeinem Laufe quer durch die Kette abwechſelnd einen Kettenfaden über ſich und dann einen Faden unter ſich liegen läßt. Es giebt aber zwei Unterarten ſolcher Gewebe, welche in der Fädenverbindung weſentlich von einander verſchieden ſind, obſchon ſie in dem genannten Umſtande mit einander übereinſtimmen. Die erſte Unterart begreift die eigentlichen glatten Stoffe und characteriſirt ſich dadurch, daß alle Kettenfäden in geraden Linien und parallel zu einander liegen. Jeder einzelne Kettenfaden liegt hier in Bezug auf den Eintrag ſo, daß er immerwährend abwechſelnd über einem und unter einem Faden deſſelben hingeht, mithin überhaupt die Hälfte aller Eintragfäden bedeckt und von der andern Hälfte ſelbſt bedeckt wird. Von dieſer Art iſt das Gewebe bei dem Cattun, aber auch bei der Leinwand, dem gewöhnlichen wollenen Tuche, dem Taffet u. ſ. w. Man pflegt ſolche Zeuge, in Anſehung ihres Gewebes, leinwandartige zu nennen. Zur zweiten Unterart gehören die Stoffe mit gekreuzter Kette, wobei von zwei benachbarten Kettenfäden der eine alle Eintragfäden unter ſich, und der andere alle Eintragfäden über ſich liegen hat; aber in jedem Zwiſchenraume von zwei Eintragfäden kreuzen ſich dieſe zwei Kettenfäden mit einander dergeſtalt, daß der links liegende auf die rechte Seite, der rechts befindliche auf die linke Seite übergeht und zugleich derjenige Faden, welcher ſich unter dem Eintrage befindet, bei jeder Kreuzung der obere iſt. Auf dieſe Weiſe iſt das Gewebe des baumwollenen Tülls, aber auch der ſeidenen Gaze ꝛc. beſchaffen, und man kann daher ſolche Stoffe gazeartige nennen, um ſie mit einem kurzen Namen zu bezeichnen. — 1) Der Stuhl zu leinwandartigen Geweben. Er iſt für alle ſolche Gewebe, aus den verſchiedenartigſten Materialien, gleich eingerichtet, und Abwei-

chungen finden ſich nur in den Dimenſionen, ſo wie in einigen Nebenvorrichtungen. Fig. 267 zeigt die geometriſche Anſicht eines ſolchen einfachen Webeſtuhls. Die Kette iſt in einer horizontalen oder wenig geneigten Ebene ausgeſpannt und wird von dem Weber mit dem quer durchlaufenden Eintrage verſehen, indem ihre Fäden theils durch Aufheben, theils durch Niederziehen aus der erwähnten Ebene entfernt werden, ſo daß ein hinreichender Zwiſchenraum zum Einſchießen entſteht. Im Allgemeinen zerfällt der geſammte Mechanismus in vier getrennt zu betrachtende Vorrichtungen, von welchen **a** zum Aufſpannen der Kette und zum Aufwickeln des gewebten Zeuges; **b** zur Theilung der Kette in zwei Hälften, zwiſchen welchen der Eintrag ſeine Lage erhalten ſoll; **c** zum Durchbringen des Einſchuſſes oder zum Einſchießen oder Einſchlagen; **d** endlich zur Näherung der Eintragfäden aneinander, alſo zur Verdichtung des Gewebes, welches außerdem ſehr locker und unregelmäßig ausfallen würde, beſtimmt iſt. **a.** Die Kette beſteht, wie ſchon aus dem Vorhergehenden bekannt iſt, aus einer meiſt ſehr großen Anzahl von parallel ausgeſpannten Fäden, deren Länge ſich nach der Länge des zu verfertigenden Zeugſtückes richten muß, aber nicht derſelben völlig gleich, ſondern, in der Regel, etwas größer iſt, indem die Kette faſt jederzeit ſich um einen gewiſſen Theil **einwebt**, d. h., durch das Weben kürzer wird. Der Grund hiervon liegt in dem Umſtande, daß die Kettenfäden in Wellenlinien mit kleinen Krümmungen unter und über den Einſchlagfäden liegen müſſen. Der Betrag des Einwebens iſt ſo ſehr verſchieden, daß er ſich allgemein nicht angeben läßt; er hängt von mancherlei Umſtänden ab. Je ſteifer und je ſtärker angeſpannt die Kette iſt, je dünner und biegſamer der Einſchlag; je lockerer eingeſchoſſen wird, d. h., je weiter die Einſchlagfäden von einander entfernt liegen, deſto weniger webt ſich die Kette ein, und zwar ſo, daß manchmal die Verkürzung kaum bemerkbar iſt, und in einzelnen Fällen ſogar eine Verlängerung eintreten kann, inſofern die Kette durch ſehr ſtarkes Spannen gedehnt wird. Die Breite der Fläche, welche die Kette in unverwebtem Zuſtande auf dem Stuhle einnimmt, iſt ebenfalls nicht ganz gleich der Breite des daraus entſtehenden Zeuges, ſondern immer etwas größer; denn durch die Spannung des Eintragfadens drängt derſelbe, indem er an den Rändern der Kette umdreht, die Fäden der letztern etwas zuſammen und vermindert alſo die Breite. Auch die Größe dieſer Veränderung läßt ſich nicht allgemein feſtſetzen, da ſie nach den Umſtänden verſchieden iſt. Das eine Ende der Kette iſt an einer horizontalen hölzernen Walze A, Fig. 267, befeſtigt, welche im hintern, vom Sitze des Webers am weiteſten entfernten Theile des Stuhlgeſtelles liegt; dieſe Walze heißt der **Kettenbaum**, **Hinterbaum**, bei Baumwollen- und Leinen-Webeſtühlen in'sbeſondere auch der **Garnbaum**, bei Seidenzeugſtühlen der

Seidenbaum. Durch das Aufbäumen iſt die Kette gänzlich auf den Kettenbaum aufgerollt, und ſie wird davon nur nach und nach in dem Maaße, wie ſie verwebt wird, herabgezogen. Das zweite Ende der Kette wird an einer dem Kettenbaume ähnlichen Walze, dem Bruſtbaume oder Vorderbaume I, ebenſo — durch Einklemmung mittelſt einer Ruthe — befeſtigt, wie das erſte am Kettenbaume, und der Bruſtbaum iſt vorn im Stuhle, bei'm Sitze des Webers und in des letztern Bruſthöhe, meiſt ein Wenig niedriger, als der Kettenbaum, angebracht. Beide Bäume liegen etwa 4 bis 8 Fuß von einander entfernt, und ſo groß iſt alſo auch nur die Länge des zur Zeit aufgeſpannten Theils der Kette, wonach die Länge des Stuhls ſich richtet. In je größerer Länge die Kette zum Weben frei aufgeſpannt iſt, deſto gleicher ſpannt ſie ſich, indem die Fäden, welche vom Scheeren her etwas kürzer ſind, ſich leichter um das Nöthige dehnen, und deſto mehr ſind die Fäden im Stande, den durch das Aneinanderſchlagen der Eintragfäden (ſ. unten) auf ſie ausdehnend wirkenden Stößen, vermöge ihrer Elaſticität, zu widerſtehen. Auf der andern Seite iſt deſto mehr Gefahr, daß Fäden durch die Gewalt dieſer Stöße abreißen, je länger die Kette frei liegt, weil in demſelben Verhältniſſe mehr ſchwache oder fehlerhafte Stellen darin vorkommen können. Natürlich feſte und ſehr elaſtiſche Fäden geſtatten daher die Anwendung längerer Stühle, als ungleich oder ſchlecht geſponnene und wenig elaſtiſche. Je weiter die Kettenfäden, zum Behuf des Einſchießens, aus ihrer natürlichen Lage aufgehoben oder niedergezogen werden müſſen, oder je höher das Fach iſt, deſto größer muß, alle übrigen Umſtände gleich geſetzt, die aufgeſpannte Länge ſeyn, weil nur dann dieſe die erforderliche ſtärkere, vorübergehende Drehung, zufolge ihrer Elaſticität, ertragen kann. Endlich fordert die Rückſicht auf Raumerſparniß, daß man den Stuhl ſo kurz mache, als andere Verhältniſſe es geſtatten. Der Weber beginnt mit ſeiner Arbeit unmittelbar hinter dem Bruſtbaume und ſetzt ſie nach rückwärts, gegen den Kettenbaum hin, fort. Hierbei findet er aber an gewiſſen Beſtandtheilen des Stuhls ſowohl, als in der Beſchränktheit des Raumes, den er mit den Armen abreichen kann, eine Grenze, welche namentlich durch den zuerſt genannten Umſtand ſehr nahe geſetzt iſt. Er muß, ſobald dieſer Zeitpunct eintritt, das fertig gewordene Stückchen Zeug beſeitigen und an deſſen Stelle einen noch unverarbeiteten Theil der Kette bringen. Dieſes geſchieht durch Umdrehen des Bruſtbaumes, der nur das Gewebe um ſich auf- und dagegen ein ebenſo langes Stück der Kette vom Hinterbaume abwickelt, wodurch alſo die aufgeſpannte Kette um ſo viel gegen den Bruſtbaum vorrückt. Zur Umdrehung des Baumes dienen zwei in Kreuzform durch denſelben geſteckte Hölzer, oder zwei kreuzweiſe gebohrte Löcher, in deren Oeffnungen man einen kurzen, runden Eiſenſtab einſteckt, den

man als Hebel gebraucht. Um eine rückwärtsgehende Hebung des Bruſtbaums zu verhindern, verſieht man dieſen Baum mit einem eiſernen Sperrrade, zwiſchen deſſen Zähne ein am Stuhlgeſtelle befindlicher Sperrkegel einfällt. Der Kettenbaum muß mit einer Vorrichtung zur Anſpannung der Kette verſehen ſeyn, damit letztere nicht von ſelbſt ſich abrollen könne. Dieſe Spannvorrichtung muß jedoch, in der Regel, von ſolcher Art ſeyn, daß ſie den Kettenbaum nicht abſolut unnachgiebig macht, ſondern bei dem durch das Aneinanderſchlagen der Einſchußfäden auf die Kette wirkenden plötzlichen Zuge eine geringe Umdrehung des Baums, folglich eine kleine Abwickelung der Kette von demſelben geſtattet. Hierdurch erhält die Kette eine größere Nachgiebigkeit und leidet weniger Gewalt, als es der Fall ſeyn würde, wenn ſie unwandelbar geſpannt wäre und dem Zuge nur vermöge ihrer eigenen Elaſticität Folge leiſten könnte. Aus dieſem Grunde iſt eine ſperrradähnliche Vorrichtung am Kettenbaume, eine daran befeſtigte Scheibe mit Zacken oder Stiften am Umkreiſe, zwiſchen welchen ein hölzerner Hebel als Sperrkegel liegt, nur mit großer Beſchränkung anwendbar. In den meiſten Fällen bedient man ſich vielmehr der ſpannenden Kraft eines Gewichts oder eines federartig wirkenden Beſtandtheils. Wenn man an dem Ende des Kettenbaumes eine Schnur befeſtigt und an dieſe ein Gewicht, z. B., einen mit Steinen oder Eiſenſtücken gefüllten Sack hängt, ſo erfüllt dieſer Apparat, ein ſogenanntes Rollgewicht, zwar den Zweck, er bietet aber die Unbequemlichkeit dar, daß die Schnur in dem Maaße ſich auf den Baum aufrollt, wie die Kette davon abgewickelt wird, weshalb man genöthigt iſt, nach kurzer Zeit die Schnur wieder abzunehmen, damit das bis zum Baume hinaufgeſtiegene Gewicht von Neuem in die Nähe des Fußbodens komme. Damit dieſer Zeitpunct nicht ſobald eintrete, kann man die Schnur von dem Baume aus über eine Leitungsrolle oben im Stuhlgeſtelle führen, ſie von da herabhängen laſſen und ſo dem Gewichte eine größere Hubhöhe verſchaffen. Der angezeigten Unbequemlichkeit wegen zieht man es gewöhnlich vor, die Schnur des Gewichts an dem Stuhlgeſtelle zu befeſtigen, ſie ein Paar Mal um den Kettenbaum herumſchlingen und das Gewicht entweder unmittelbar oder mittelſt eines einarmigen Hebels, des Schnellers, oder der Schnellwaage, daran ziehen zu laſſen. Im erſtern Falle heißt das Gewicht ein Lauf-, Schleif- oder Rutſchgewicht, im letztern ein Schnell- oder Waagegewicht. Die Spannung der Kette muß ſich nach den Umſtänden richten. Dicht gewebte (ſchwere) Stoffe verlangen eine größere Spannung, damit bei'm Anſchlagen des Eintrages die Kette weniger nachgebe, als leichte oder loſe Zeuge. Eine zu ſtarke Anſpannung muß aber ebenſowohl vermieden werden, als eine zu geringe; erſtere verhindert das gehörige Aneinanderſchlagen des Eintrages, erſchwert das Treten der

Schemel (ſ. unten) und führt leicht das Reißen vieler Kettenfäden herbei; letztere hat zur Folge, daß die Kette ſich über Verhältniß einwebt und das Gewebe ſchlaff und uneben (kraus) ausfällt. Schließlich iſt zu bemerken, daß man, um die Fäden der Kette gut in Ordnung zu halten, und namentlich die bei'm Weben abreißenden ſchnell herausfinden zu können, in einiger Entfernung vom Kettenbaume zwei, drei oder vier dünne hölzerne Leiſten, ſogenannte Ruthen, Kreuzruthen, Schienen, B, nach Anweiſung des bei'm Scheeren gemachten Kreuzes dergeſtalt quer durch die Kette ſteckt, daß die Fäden einzeln abwechſelnd unter und über jenen Ruthen hinlaufen. Jedoch ſind die wenigſten Webſtühle nach der bisher erklärten einfachen Weiſe gebaut. In den meiſten Fällen würde durch die Herumwickelung des Stoffes der Bruſtbaum bald eine ſolche Dicke erlangen, daß er dem Weber im Arbeiten hinderlich wäre. Um dieſe Unbequemlichkeit zu vermeiden, legt man den Bruſtbaum in das Geſtelle, macht ihn dann gewöhnlich vierſeitig mit abgerundeten Kanten, läßt den Stoff nur über ihn weglaufen, oder durch eine Spalte gehen, und leitet ihn ſchräg abwärts unter den Stuhl, wo er auf einen dritten Baum, den Unter- oder Zeugbaum, in'sbeſondere auch Leinwand- oder Tuchbaum genannt, aufgerollt wird. Der Zeugbaum iſt, wie ſich von ſelbſt verſteht, mit dem Sperrrade verſehen, welches ſonſt an dem Bruſtbaume ſitzt, wenn nämlich dieſer zugleich als Zeugbaum dient. Auf dem Wege von dem Bruſtbaume weiſ't man dem Zeuge durch eine unbewegliche vierkantige Latte, Streich- oder Streifbaum, eine ſolche Richtung an, daß er den Knieen des Webers nicht hinderlich iſt. Sehr dicke Stoffe, z. B., Tuch und dergl., windet man oft zwar auf den Bruſt- oder Unterbaum, entleert aber den Baum von Zeit zu Zeit, wenn er zu dick wird, und faltet das von demſelben Abgewickelte entweder auf der Erde zuſammen, oder rollt es auf einen beſonders dazu beſtimmten Baum; dieſes Verfahren heißt Abtafeln. Wenn man, um Raum zu gewinnen, den Stuhl kurz machen will, ohne doch die Länge des aufgeſpannten Theils der Kette zu beeinträchtigen, ſo legt man an die Stelle des Kettenbaums, dem Bruſtbaume gegenüber, einen unbeweglichen Streichbaum, den Kettenbaum ſelbſt aber ſenkrecht darüber oder darunter, immer jedoch parallel damit. Die Kette geht in dieſem Falle von dem Kettenbaume gerade herab oder hinauf und wendet ſich um den Streichbaum nahe rechtwinkelig in die Richtung nach dem Bruſtbaume. Dieſe Einrichtung gewährt nicht nur, wie bereits erwähnt, eine Verkürzung des Stuhls, ſondern auch noch den Vortheil, daß die aufgeſpannte Kette beſtändig in einer unveränderlichen Ebene bleibt, während ſie ſonſt etwas höher liegt, ſo lange der Kettenbaum voll (alſo dick) iſt, dagegen niedriger, wenn er nach und nach leer wird, ein Umſtand, der mit Rückſicht auf andere Theile

des Stuhls nicht ganz gleichgültig iſt. b. In den leinwandartigen Geweben läuft, wie ſchon erwähnt, jeder Eintragfaden abwechſelnd über einen Faden der Kette weg und unter dem zunächſtfolgenden durch; er bedeckt mithin auf jeder Fläche des Stoffs die eine Hälfte der Kette und wird ſeinerſeits von der andern Hälfte bedeckt. Dieſes vorausgeſetzt, ſind nur zwei verſchiedene Lagen für den Eintrag denkbar, und dieſe wechſeln ſo mit einander ab, daß ein Eintragfaden auf der betrachteten Fläche des Zeuges alle jene Fäden der Kette über ſich frei liegen läßt, welche der vorhergehende und der nächſtfolgende bedecken, und umgekehrt. Wenn man demnach die Fäden des Eintrags von 1 zu zählen anfängt, ſo haben die 1, 3, 5, 7, 9 . . . . 999, kurz alle jene, auf welche die ungeraden Ordnungszahlen fallen, mit einander gleiche Lage. Eine andere, aber ebenfalls unter ſich gleiche Lage haben die Eintragfäden 2, 4, 6, 8, 10 . . . . 1000, überhaupt alle diejenigen, welche in der Ordnung mit geraden Zahlen bezeichnet ſind. Die Mittel alſo, welche beſtimmt ſind, die erſten zwei Eintragfäden zwiſchen die Kette zu legen, reichen auch hin, ein beliebig langes Stück Zeug leinwandartig zu weben. Geſetzt, man habe die Kettenfäden der Reihe nach mit den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 . . . . 1000 u. ſ. w. benannt und ferner die Lage des erſten Eintragfadens ſo feſtgeſetzt, daß derſelbe bei'm Durchgange durch die Kette die Fäden 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 . . . . 999 ꝛc., kurz alle mit ungeraden Zahlen bezeichneten, bedecke, die übrigen, mit geraden Nummern verſehenen, aber frei über ſich liegen laſſe, ſo wird man leicht, aber freilich mit Zeitverluſt, im Stande ſeyn, dieſe Lage hervorzubringen, indem man alle geraden Fäden, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ꝛc. aus der Kette nach und nach in die Höhe zieht und den Eintrag darunter wegleitet, welcher mithin auf die ungeraden Fäden 1, 3, 5, 7, 9 ꝛc., wie verlangt, zu liegen kommt und dieſelben bedeckt. Es wird die Arbeit fördern, wenn man alle geraden Fäden zugleich aufhebt und den Eintragfaden durch die ganze Breite der Kette auf ein Mal einzieht. Ein Mittel hierzu iſt folgendes: man umgebe jeden betreffenden Kettenfaden mit einem Drahtringe oder einer aus Zwirn geſchlungenen Schleife, knüpfe hieran einen ſenkrecht aufwärtsgehenden Faden und vereinige alle die Fäden oben durch eine quer über die Kette ſich erſtreckende hölzerne Leiſte. Bei'm Aufheben der letztern werden alle gerade bezeichneten Kettenfäden ihrer Bewegung folgen und ſich aus der Ebene, in der ſie vorher lagen, entfernen. Da der zweite Eintragfaden jene Fäden der Kette über ſich liegen hat, welche vom erſten bedeckt werden, — mithin die ungerade bezeichneten — ſo braucht man nur an dieſen allen eine ähnliche Leiſte mit ſenkrechten Fäden und daran befeſtigten Ringen oder Schleifen anzubringen, um ſie gemeinſchaftlich aufheben zu können, wenn der zweite Eintragfaden eingeſchoſſen werden ſoll.

Beide Leiſten müſſen ſolchergeſtalt in beſtändiger Abwechſelung während der Dauer des Webens in Bewegung geſetzt werden. — Es iſt aber unbequem, den Eintrag durch die geringe Oeffnung einzuziehen, welche entſteht, wenn eine Hälfte der Kette in die Höhe geht, während die andere in ihrer urſprünglichen Lage bleibt, denn das erwähnte Heben kann nicht ſehr beträchtlich ſeyn, ohne Gefahr des Zerreißens. Man erlangt dagegen eine doppelt ſo große Oeffnung, wenn man beide Hälften der Kette gleichzeitig bewegt, die eine hinauf, die andere hinab. Zu dieſem Behufe geht von jeder Schleife oder jedem Ringe auch unten ein ſenkrechter Zwirnsfaden aus, und dieſe untern Fäden ſind ebenfalls durch zwei Leiſten mit einander in Verbindung geſetzt. Die Vereinigung einer obern und untern Leiſte mit den dazwiſchen befindlichen Zwirnsfäden und Ringen oder Schleifen wird ein Schaft, Kamm oder Flügel genannt. Die Schäfte zuſammengenommen, nebſt der Vorrichtung zu ihrer Aufhängung im Stuhle, bilden das Geſchirr, Werk oder Zeug, die Remiſe C D. Jeder Schaft beſteht, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, aus zwei horizontalen dünnen, hölzernen Leiſten oder Latten, Stäben, Schäften und aus vielen dazwiſchen ſenkrecht ausgeſpannten ſtarken — der Dauerhaftigkeit wegen meiſt gefirnißten — Zwirnsfäden, Litzen, von welchen jede in der Mitte eine aus dem Faden ſelbſt geknüpfte Schleiſe, Auge, oder ſtatt dieſer ein eiſernes, zuweilen auch von Glas gemachtes Ringelchen (Auge, Maillon) enthält. Die eiſernen Maillons, welche man auch wohl mißbräuchlich Litzen nennt, werden aus Draht über einen ſtählernen Dorn mit der Zange gebogen, mit dem Hammer platt geſchlagen und verzinnt, oder im Ganzen mittelſt eines Durchſchnitts aus Eiſenblech verfertigt; ſie ſind in'sbeſondere in der Wollenweberei gebräuchlich. Die gläſernen werden ausſchließlich bei Seidenzeugſtühlen angewendet, wo ſie zur Schonung der zarten, feinen Kettenfäden weſentlich beitragen; ſie werden von dem Glasbläſer vor der Schmelzlampe gemacht. Die gläſernen wie die eiſernen Augen enthalten übrigens drei Oeffnungen, eine größere in der Mitte, zum Durchgange des Kettenfadens; zwei kleine oben und unten zum Einhängen der Litzen. Die Anzahl der Litzen in jedem Schafte zu leinwandartigen Stoffen beträgt, wie ſich von ſelbſt ergiebt, halb ſo viel, als die Anzahl der Kettenfäden und nimmt die ganze Breite der Kette ein. Inſofern die Kettenfäden fein ſind und ſehr dicht bei einander liegen, ſondert man oft die Litzen eines Schaftes, des freiern Spieles der Kette wegen, in zwei Reihen ab, von welchen die eine an der vordern, die andere an der hintern Seite der hölzernen Leiſten ſich befindet, verſchränkt aufgeſchlagene Litzen; ja, nicht ſelten vertheilt man ſie in zwei Schäfte, wonach denn der Stuhl vier Schäfte beſitzt, die aber ſtets paarweiſe zuſammengebunden oder überhaupt jedes Mal zu zwei und zwei mit einander bewegt werden. Bei ſehr einfädigen

und dichten (ſeidenen) Stoffen wendet man ſogar 6 — 8 Schäfte an, in welchem Falle alſo 3 oder 4 Schäfte zu jeder Hälfte der Kette gehören und jeder Schaft den 6ten oder 8ten Theil aller Litzen enthält. Die Vertheilung der Kettenfäden in den Schäften geſchieht ſo, daß man letztere der Reihe nach vom erſten bis zum letzten durchgeht, dabei jedem einen Faden zutheilt und nach dem letzten Schafte wieder vom erſten anfängt. In den erſten Schaft kommen ſonach, wenn nur zwei Schäfte vorhanden ſind, die Fäden 1, 3, 5, 7 . . . . ; bei vier Schäften die Fäden 1, 5, 9, 13 . . . . ; bei acht Schäften die Fäden 1, 9, 17, 25 . . . . Um die Schäfte mit gehöriger Bequemlichkeit bewegen zu können, werden ſie frei ſchwebend im Stuhle und zwar ſo aufgehangen, daß ſie mit einander im Gleichgewichte ſind und das Herunterziehen des einen Schaftes, oder bei vierſchäftigen Stühlen zu glatter Arbeit, des einen Schäftepaares, von ſelbſt die Hebung des andern Schaftes oder Schäftepaares zur Folge hat. In dieſer Abſicht ſind an der obern Leiſte des einen Schaftes zwei Riemen oder Schnüre befeſtigt, welche über eine runde, um ihre Achſe drehbare, hölzerne Stange oder über zwei Rollen laufen und am andern herabhängenden Ende den zweiten Schaft tragen. Das Geſchirre hat ſeinen Platz im Stuhle, parallel zu den Bäumen, in der Nähe des Bruſtbaumes, etwa $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuß von demſelben entfernt. Um es in Bewegung zu ſetzen, dienen die Tritte, Fußtritte, Fußſchemel, Schemel **HH**, deren für leinwandartige Stoffe, in der Regel, zwei vorhanden ſind. Die Tritte beſtehen aus hebelartigen, langen Latten, welche an einem Ende um einen eiſernen Bolzen ſich drehen. Dieſer Drehungspunct liegt entweder hinten im Stuhle, ungefähr unter dem Kettenbaume, oder vorn, unter dem Sitze des Webers. Im erſtern Falle reichen die Tritte unter den Schäften hervor, bis zu den Füßen des Arbeiters, im zweiten Falle erſtrecken ſie ſich bis unter die Schäfte; im erſtern macht der Fuß des Webers eine größere, im zweiten eine kleinere Bewegung, als der Schaft, welchen er niederzieht. Jeder der Tritte iſt nämlich mit dem untern Theile eines Schaftes, oder zweier Schäfte bei vierſchäftigen Stühlen, in Verbindung geſetzt. Zuweilen iſt dieſer Zuſammenhang auf die einfachſte Weiſe, nämlich dadurch bewirkt, daß von den Enden der untern Leiſte des Schaftes zwei Schnüre ſchräg nach der Mitte zu laufen, wo dieſelben ſich in einer ſenkrechten, nach dem Tritte hinabgehenden Schnur vereinigen. Weil aber bei dieſer Anordnung die Schäfte einem ziemlich ſtarken Schwanken ausgeſetzt ſind, ſo zieht man es meiſt vor, dieſem Uebelſtande durch Anbringung von Quertritten entgegenzuwirken. Mit dieſem Namen werden kurze, den Tritten ähnliche, aber quer zwiſchen dieſen und den Schäften, d. h. parallel zu letzteren angebrachte Latten bezeichnet, welche ihren Drehungspunct an der linken oder

rechten Seite des Stuhles haben und bis etwas über die Mitte hineinreichen. Die Schnur des Schaftes iſt an dem dazu gehörigen Quertritte, dieſer aber wieder mittelſt einer beſondern Schnur an dem Tritte befeſtigt. Um den etwas großen, lange Schnüren erfordernden Zwiſchenraum von dem Schafte bis zum Quertritte zu vermeiden, wird öfters unten an dem Schafte mittelſt zweier ſenkrechter Schnüre eine beſondere horizontale Leiſte, die Waage, angebunden, von deren Mittelpuncte dann eine einfache, ſenkrechte Schnur an den noch tiefer liegenden Quertritt geht. Bei ſehr breiten, demnach ſchwer zu bewegenden Ketten ſucht man dem Weber das Treten auf eine von folgenden zwei Arten zu erleichtern. Entweder bringt man, wenn die Kette in vier Schäfte eingezogen iſt, vier Tritte, einen mit jedem Schafte nach der beſchriebenen Weiſe verbunden, an, wo alsdann bei jedem Treten beide Füße, auf jedem Tritte einer, thätig ſeyn können, oder man gebraucht den ſogenannten Contremarſch. Hierunter iſt die Einrichtung zu verſtehen, wonach für jeden Schaft zwei Quertritte vorhanden ſind. Der eine Quertritt hat ſeinen Drehungspunct links, der andere rechts am Stuhle; beide reichen bis an die Mitte der Stuhlbreite und ſind mit ihren innern Enden durch Schnüre an den Tritt angebunden. Von der untern Leiſte des Schaftes gehen in verticaler Richtung, nahe den Enden des Schaftes, zwei Schnüre herab an die Quertritte, an welche ſie ſo angebunden ſind, daß der Befeſtigungspunct zwiſchen dem Drehungspuncte und dem Anhängungspuncte des Trittes gelegen iſt. Indem die Kraft des Webers mittelſt des Trittes an dem Quertritte zieht, wirkt alſo dieſe Kraft in größerem Abſtande von dem Drehungspuncte, als der Widerſtand des Schaftes, und jeder Quertritt wirkt ſonach als ein einarmiger Hebel in der Weiſe, daß an Kraft geſpart wird, dagegen der Angriffspunct der Kraft, dem entſprechend, einen größern Raum durchläuft, als der Angriffspunct des Widerſtandes. Der Weber muß alſo, um eine beſtimmte Senkung des Schaftes hervorzubringen, tiefer niedertreten, arbeitet aber mit geringerer Muskelanſtrengung. Im Vorſtehenden iſt die Anhäufung der Schäfte ſo beſchrieben worden, wie ſie meiſtentheils in Anwendung kommt. In einigen Fällen, namentlich bei den Stühlen zu Seide, oft auch zu Baumwolle und Wolle, iſt jedoch eine andere Methode gebräuchlich, die aus Folgendem verſtändlich wird: Jeder der beiden Schäfte iſt oben und unten mit einer Schnur verſehen. Mittelſt der obern Schnur hängt er an einem waagebalkenartigen, zweiarmigen, hölzernen Hebel, der Contremarſch, Tümler, Obertritt, oben im Stuhlgeſtelle. Von dem zweiten Ende dieſes Hebels geht neben dem Stuhle eine Schnur herab, welche unten an einem langen Quertritte angebunden iſt. Die untere Schnur des Schaftes befeſtigt man an einem zweiten Quertritte, der nicht, wie jener, die ganze, ſondern nur die halbe Breite

des Stuhles einnimmt, kurzer Quertritt genannt. Von den beiden Tritten iſt der eine mit dem langen Quertritte des erſten und mit dem kurzen Quertritte des zweiten Schaftes durch Schnüre verbunden; dagegen der andere mit dem langen Quertritte des zweiten und mit dem kurzen Quertritte des erſten Schaftes. Hieraus folgt, daß der erſte Tritt, wenn er getreten wird, den erſten Schaft hinauf und den zweiten hinabzieht. Die Wirkung des zweiten Trittes iſt die entgegengeſetzte. Enthält der Stuhl vier Schäfte, ſo hat jeder von dieſen ſeinen Quertritt, ſeinen kurzen und langen Quertritt. Es ſind aber, wie vorher, nur zwei Tritte vorhanden, von welchen der erſte an die langen Quertritte zweier Schäfte und an die kurzen Quertritte der andern beiden Schäfte angeſchnürt iſt, während der zweite Tritt mit denjenigen vier Quertritten zuſammengebunden wird, welche noch übrig ſind. So zieht alſo jeder Tritt zwei Schäfte in die Höhe und zwei andere herab und macht auf die ſchon bekannte Weiſe Fach. Hiernach ergiebt ſich die Anordnung für 6 oder 8 Schäfte von ſelbſt. So lange ſämmtliche Fäden der Kette in einer Ebene ſich befinden, hängen beide Schäfte in gleicher Höhe. Wird der hintere Schaft getreten, d. h. durch ſeinen Tritt niedergezogen, ſo hebt ſich eben dadurch der vordere, und die eine Hälfte der Kettenfäden geht mit erſterem herab, die andere Hälfte mit letzterem in die Höhe. Die dadurch entſtehende ſpitzwinkelige Oeffnung der Kette wird das Fach oder der Sprung genannt, und man ſpricht in dieſem Sinne von einem hohen oder niedrigen Fache, von Sprunghöhe. Der niedergegangene Theil der Kette heißt das Unterfach, Untergeleſe, der Unterſprung, der aufgehobene das Oberfach, Obergeleſe, der Oberſprung. Bei'm Treten des vordern Schaftes wechſeln die beiden Fache mit einander, und was vorher Oberfach war, wird nun Unterfach, ſo wie umgekehrt. Es ergiebt ſich hieraus, wie jedes Fach, oder jede Hälfte der Kette gleichſam einen Körper ausmacht, und wie das bei'm Scheeren der Kette gemachte Kreuz einen weſentlichen Nutzen gewährt, indem es die zu zwei Fachen gehörigen Fäden von einander getrennt hält. Das Fach muß jederzeit völlig rein ſeyn, d. h., Ober- und Unterfach müſſen zwei genaue Ebenen bilden, und es dürfen nicht einzelne Fäden ſchlaff herabhängen, widrigenfalls dieſe der Gefahr ausgeſetzt wären, bei'm Einſchießen von der Schütze (ſ. unten) getroffen und abgeriſſen zu werden. c) Nach jedem Treten, wodurch eine Theilung der Kette in Ober- und Unterfach bewirkt wird, muß ſogleich ein Eintragfaden durchgebracht und ſo in die Oeffnung gelegt werden, daß er dem ſpitzen Winkel nahe iſt, in welchem die beiden Fache gegen den Bruſtbaum hin zuſammenlaufen. Zu dieſer Arbeit des Einſchießens bedient ſich der Weber eines ſchiffförmigen hölzernen, zuweilen eiſernen, ſelten meſſingenen, Werkzeuges, welches eine mit Eintragfäden angefüllte Spule, Schußſpule,

enthält, nämlich der Schütze, Weberſchütze, des Weberſchiffes oder Schiffchens. Man unterſcheidet hiervon zwei Gattungen: die Handſchütze und die Schnellſchütze, welche hinſichtlich der Art ihrer Bewegung, und eben deshalb im Baue, von einander abweichen. Die Handſchütze wird von dem Weber in der Hand geführt und frei durch das offene Fach der Kette geworfen, ſo daß die linke Hand ſie auffängt, wenn die rechte geworfen hat, und umgekehrt. Sie iſt immer von einem harten, dichten und ſchweren Holze, in der Regel Buchsbaumholz, hat 4 bis 12, zuweilen 18 und ſogar 24 Zoll in der Länge, $\frac{3}{4}$ bis 2 Zoll in der Breite und $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll in der Höhe. Fig. 268 giebt eine Abbildung. Ihre Enden ſind ſchlank zugeſpitzt, damit ſie leicht und ſicher durch das Fach der Kette ſchlüpft, gegen die Abnutzung durch einen kleinen Beſchlag von Eiſen, Meſſing oder Kupfer geſchützt und ein Wenig nach der Seite hin gebogen, welche der Weber gegen ſich gekehrt hält. Dieſe Krümmung iſt weſentlich, um bei'm Werfen, wobei mit dem Arme in einem Bogen ausgeholt wird, das Anſtoßen an das Rietblatt (ſ. unten) zu vermeiden. Von oben her iſt in der Schütze eine längliche Vertiefung K ausgearbeitet, welche das mittlere Drittel der Länge einnimmt und in der auf einer Achſe, auf der Zwecke oder Schützenzwecke, von Draht oder Fiſchbein, loſe die Einſchußſpule ſteckt. Letztere iſt cylinderiſch, und der Faden läuft von ihrem Umkreiſe ab durch ein, mit Glas gefüttertes rundes oder mit Kupferdraht eingefaßtes, viereckiges Loch in der vordern, dem Bruſtbaume zugewendeten Wand des hohlen Raumes heraus. Der Gebrauch der Handſchütze ſetzt, in der Regel, voraus, daß der Weber von ſeinem Platze mitten vor dem Stuhle mit beiden Händen gleichzeitig über die Ränder der Kette hinausreichen könne. Iſt die Breite der Kette größer, ſo muß man zur Anwendung der Schnellſchütze greifen, welche aber auch ſehr allgemein bei ſchmalen Geweben gebraucht wird, weil damit ſchneller zu arbeiten iſt, als mit der Handſchütze. Wegen der größern Geſchwindigkeit der Schnellſchütze verträgt jedoch zarter oder wenig elaſtiſcher, überhaupt leicht brechender Einſchuß die Anwendung dieſer Schütze minder gut, als jene der Handſchütze. So iſt, z. B., ſchlechtes Leinengarn nicht ſehr vortheilhaft mit der Schnellſchütze zu verarbeiten, weil es oft abreißt. Zweimänniſche Webeſtühle, d. h. ſolche, bei welchen zum Weben breiter Stoffe mit der Handſchütze zwei Arbeiter angeſetzt ſind, damit der eine die Schütze wirft, der andere ſie auffängt und beide bei jedem neuen Einſchußfaden in dieſer Verrichtung abwechſeln, kommen jetzt nur noch als ſehr ſeltene Ausnahmen vor. Die Eigenthümlichkeit in der Bewegung der Schnellſchütze beſteht darin, daß dieſe Schütze nicht durch die Luft geworfen, ſondern, auf einer feſten Unterlage laufend, fortgeſtoßen wird. Indem ſie hierbei nie den geradlinigen Weg, der ihr vorgeſchrieben iſt,

verläßt, fällt die Veranlaſſung zur Krümmung der Enden oder Spitzen weg; die Schnellſchütze iſt daher (hinſichtlich der äußern Geſtalt ihres Körpers) ſymmetriſch gebaut, d. h. die gerade Linie, welche man durch ihre beiden Spitzen zieht, iſt zugleich die geometriſche Achſe des ganzen Werkzeugs. Die Spitzen ſind, weil ſie beſtändig wiederholte harte Stöße auszuhalten haben, mit einem kapſelartigen Ueberzuge oder einem maſſiven Beſchlage von hartem Metall (Glokkenmetall, Eiſen, gehärtetem Stahl) verſehen, wenn die Schütze von Holz (Buchsbaum, ſeltener Weißbuchen) iſt; bei gut gearbeiteten eiſernen Schnellſchützen werden die Spitzen jederzeit verſtählt und gehärtet. Die Länge des ganzen Werkzeugs beträgt 8 bis 20 Zoll, die Breite 1 bis 3 Zoll, die Höhe $\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll. Die Einſchußſpule iſt entweder cylindriſch oder coniſch. Im erſtern Falle läuft der Faden, wie bei den Handſchützen, geraden Weges von der Spule durch ein kleines Loch mitten in der vordern Wand der Schütze heraus; im zweiten Falle geht derſelbe, von dem frei ſtehenden Ende der Spule aus, zuerſt in der Richtung der Spulenachſe fort, wendet ſich dann rechtwinkelig um ein Häkchen oder eine Rolle und tritt endlich gleichfalls durch ein Loch heraus, welches letztere aber hier an dem einen Ende der Aushöhlung ſteht und folglich nicht in der Mitte zwiſchen beiden Spitzen des Schützenkörpers. Da ſonach die Anbringung einer coniſchen Spule einen längern hohlen Raum im Schützenkörper erfordert, ſo erſtreckt für dieſen Fall oft die Aushöhlung ſich faſt die ganze Schütze entlang. Um das Aufſtecken der Spule auf ihre Spindel und das Herausnehmen derſelben zu erleichtern, durchbricht man gern den Boden des hohlen Raumes mit einer geräumigen Oeffnung, durch welche man von unten mit den Fingern ankommen kann, und richtet wohl auch die Spindel ſo ein, daß ſie ſich an einem Gewinde ſchräg nach oben aufklappen läßt. Ein nothwendiger Beſtandtheil aller Schnellſchützen (mit Ausnahme jener an den Bandmühlen) ſind zwei von außen (unten) in Aushöhlungen des Bodens quer eingelegte, ſehr leicht bewegliche Rollen oder Walzen **MM** Fig. 268, welche über die Grundfläche des Körpers ein Wenig hervorragen, und worauf bei'm Gebrauche die Schütze wie ein Wagen auf ſeinen Rädern läuft. Man macht dieſe Rollen aus Buchsbaum-, Weißbuchen- oder Pockholz, aus Horn, aus Meſſing; bei den größten Schützen beſtehen ſie aus Holz und ſind mit eiſernen Reifen umgeben. Die Rollen bilden aber, ſtreng genommen, kein characteriſtiſches Merkmal der Schnellſchütze; denn in einigen wenigen Fällen gebraucht man auch Handſchützen mit Rollen. — Bei der raſchen Bewegung, welche der Schnellſchütze vorzugsweiſe vor den Handſchützen eigen iſt, geſchieht es leicht, daß bei ihrem Durchlaufen durch das Fach der Kette ſich eine größere Fadenlänge von der Spule abwickelt, als die Breite der Kette erfordert, beſonders wenn der Einſchußfaden ſteif und elaſtiſch iſt, wie namentlich

Leinengarn, rohe Seide, oder wenn die Kette ſchmal iſt und daher die Schütze auf ihrem Wege keine beträchtliche Verminderung der Geſchwindigkeit erfährt, wie bei'm Weben der Bänder. In ſolchen Fällen legt ſich der Schußfaden nicht hinreichend angeſpannt zwiſchen die Kette, und es fällt in'sbeſondere die Leiſte oder Kante des Gewebes unregelmäßig aus, indem die Umkehrungen des Einſchuſſes zum Theil als kleine Schleifen ſichtbar werden. Man ſucht auf zweierlei Weiſe dieſem Fehler entgegenzuwirken, entweder dadurch, daß man eine Einrichtung anbringt, welche die Abwickelung des Fadens von der Spule und ſein Heraustreten in gewiſſem Grade erſchwert, oder dadurch, daß mittelſt eines Mechanismus nicht nur dies, ſondern auch noch außerdem Wiederaufwickelung des etwa zu viel Abgewundenen bewirkt wird. Der erſtere Zweck wird öfters durch den Druck einer kleinen Stahlfeder oder eines andern elaſtiſchen Körpers, z. B., einiger Büſchel von Schweinsborſten, auf den äußern Umkreis der Spule, oder durch die Friction von ein Paar auf der Achſe befindlichen Federn in der Durchbohrung der Spule, erreicht, und dieſe muß dann immer eine umlaufende cylindriſche ſeyn. Manchmal aber läßt man ſtatt deſſen den Faden bei ſeinem Austritte aus der Schütze zwiſchen zwei kleinen, ſtählernen oder meſſingenen Walzen durchgehen, deren geringer Druck hinreichend iſt, ein zu ſchnelles Hervorſchießen des Einſchlags zu verhindern, ſo daß die eben erwähnte Hemmung oder Bremſung der Spule überflüſſig wird. Letztere kann hier eine umlaufende oder feſte (cylindriſche oder coniſche) ſeyn. Die Schützen mit Wiederaufwickelung, welche immer mit einer umlaufenden, cylindriſchen Spule verſehen ſind, enthalten in Verbindung mit der Spulenachſe eine Feder, welche durch das Herabziehen des Fadens bis zu einem Grade geſpannt wird, daß endlich ihr Widerſtand größer zu werden anfängt, als die durch andere Federn erzeugte Friction der Spule auf ihrer Achſe oder, wenn letztere mit der Spule umläuft, der Achſe in ihren Lagern. Dieſe erſtere Feder bleibt von dieſem Augenblicke an geſpannt, zieht alſo den Faden mit der ihr eigenen Kraft ſtraff an, und in dem Zeitpuncte, wo die Schütze den Weg durch die Kette zurückgelegt hat, mithin die Abwickelung des Fadens aufhört, wird der Theil des letztern, welcher etwa zu viel abgerollt wurde, ſogleich wieder aufgewunden, weil die Feder ſich wieder abſpannt und dadurch die Spule zurückdreht. Solche Schützen mit Federſpannung ſind indeſſen meiſt von einer ziemlich koſtſpieligen, zarten, leicht in Unordnung gerathenden Conſtruction und haben darum wenig Verbreitung erlangt. Der Apparat am Webeſtuhle, durch welchen die Schnellſchütze in Bewegung geſetzt wird, kann erſt in Folgendem, bei der Beſchreibung der Lade, erörtert werden. — d) Die bisher beſchriebenen Theile des Webeſtuhles würden durch ihr Zuſammenwirken nur ein ſehr unvollkommenes Gewebe liefern, wenn nicht noch eine

Vorrichtung hinzugefügt wäre, welche die mittelſt der Schütze zwiſchen die Kette gelegten Eintragfäden einander nähert und ſomit die Verbindung, Dichtigkeit und Gleichförmigkeit giebt. Dieſe Vorrichtung iſt die Lade mit dem Blatte. Die Lade, zuweilen auch der Schlag genannt, E F Fig. 267, beſteht in einem hölzernen Rahmen von etwas größerer Breite, als die Zeugkette, welcher im obern Theile des Stuhlgeſtelles an zwei Stützpuncten ſo aufgehangen iſt, daß er frei ſchwebend in beinahe ſenkrechter Stellung zwiſchen den Schäften und dem Bruſtbaume ſich befindet und ſich durch Anwendung einer geringen Kraft in pendelartiger Schwingung vor- und rückwärts bewegen läßt. Die einzelnen Theile, aus welchen die Lade zuſammengeſetzt iſt, ſind folgende: zwei parallele aufrechte Seitenhölzer oder Arme E, links und rechts neben der Kette; ein dickes und ſchweres, manchmal mit Blei ausgegoſſenes, oder mit Eiſen beſchlagenes Querholz unter der Zeugkette, der Backen oder Klotz; ein dünneres Querholz über der Kette, welches längs der Arme auf- und niedergeſchoben werden kann, damit man im Stande ſey, das Blatt einzuſetzen, und an ſeiner gehörigen Stelle durch hölzerne Nägel, Keile oder Schrauben befeſtigt wird, der Ladendeckel; endlich ein drittes Querholz ganz oben, der Ladenſtock, Prügel, Ladenprügel F, mit deſſen Enden die Lade auf den Balken des Stuhlgeſtelles hängt. Zu dieſem Behufe enthält jedes Ende des Ladenſtocks einen ſtehenden oder liegenden eiſernen Zapfen. Dieſe Zapfen haben als Unterlage eiſerne Pfannen, worin ſie mit Leichtigkeit ſpielen, und ſolcher Pfannen ſind mehrere vereinigt, in Form zweier länglicher, mit runden Grübchen oder mit Auszackungen verſehener Eiſen angebracht, damit man die Lade nach Erforderniß mehr oder weniger vom Bruſtbaume entfernt aufhängen könne. Die Lage der Unterſtützungspuncte iſt ferner oft eine ſolche, daß die Lade, wenn ſie ſich ſelbſt überlaſſen bleibt, ſchräg und mit ihrem untern Theile nach dem Bruſtbaume hinſtrebend hängt. Dieſer Umſtand erleichtert weſentlich ihren Gebrauch, wie ſich nachher ergeben wird. Schon aus dem Obigen iſt zu erſehen, daß die auf dem Stuhle aufgeſpannte Kette durch den Raum geht, welcher oben von dem Ladendeckel, unten von dem Backen der Lade, links und rechts von den Armen begrenzt wird, und dieſer Raum oder dieſe Oeffnung muß ſo hoch ſeyn, daß darin die Kette ungehindert Fach machen kann. Es iſt eben der genannte Raum, in welchen das Blatt oder der Kamm, das Weberblatt, der Weberkamm, das Rietblatt, der Rietkamm, das Riet, eingeſetzt wird, zu welchem Zwecke der Ladendeckel auf ſeiner untern, der Backen auf ſeiner obern Fläche eine Nuth beſitzt. Das Blatt iſt gebildet aus 2 parallelen, etwa $\frac{5}{8}$ Zoll breiten, $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Leiſten, Stäben oder Wangen von Linden- oder Buchenholz, welche, nach Verſchiedenheit der Sprunghöhe, $1\frac{3}{4}$ bis $4\frac{1}{2}$ Zoll von einander ent-

fernt ſind und in jene Nuthen zu liegen kommen; aus zwei flachen, $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll breiten, $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll dicken Holzſtücken, den **Fröſchen**, durch welche die Leiſten an ihren Enden zu einem Rahmen verbunden ſind, und endlich aus vielen, von Stahl, Meſſing oder Rohr gemachten platten und dünnen, ſehr wohl geglätteten und an den Kanten abgerundeten **Stiften**, **Stäben**, **Zähnen**, **Rieten**, welche man auch **Rohre** nennt, wenn ſie aus Rohr verfertigt ſind. Dieſe Stifte oder Zähne ſind gewöhnlich $\frac{1}{16}$ bis 1 Linie breit, mit ihren beiden Enden in den langen Leiſten des Blattes befeſtigt und ſtehen in gleichen, jedoch ſehr geringen Entfernungen von einander. Alle zuſammen nehmen ſie die ganze Breite der Kette ein, deren Fäden durch ihre Zwiſchenräume gezogen ſind. Ihre Anzahl hängt ab von der Fädenanzahl der Kette und davon, wie viel Fäden durch den Raum zwiſchen zwei Zähnen gehen, d. h., wie hoch die Kette im Blatte oder Riete ſteht. Je gedrängter die Kettenfäden bei einander liegen, deſto dichter ſtehen die Zähne des Blattes, und deſto mehr Fäden kommen in einen Zwiſchenraum des Blattes (in ein Riet oder Rohr). Ein Zweck des Blattes iſt, die Kettenfäden gleichmäßig in der Fläche auszubreiten, daher ſollen jederzeit ſo wenig Fäden in ein Riet gezogen werden, als nach der unerläßlichen Dicke der Zähne möglich iſt. Ein zweiter beſteht darin, jeden ſo eben eingeſchoſſenen Einſchlagfaden mehr oder weniger ſtark gegen den vorhergehenden hinzuſchieben, um dem Stoffe die erforderliche Dichtheit zu geben. Dies wird erreicht, indem der Weber die Lade ein Wenig von ſich wegſchiebt und ſie dann raſch wieder gegen ſich zieht, welches man das **Schlagen** oder **Anſchlagen** nennt, wobei die Zähne des Blattes den Einſchußfaden an eben ſo vielen Puncten angreifen und vor ſich her treiben. Die Wirkung des Schlages wird ſehr befördert durch die (oben erwähnte) natürliche ſchräge Aufhängung der Lade, wodurch ein die Kraft des Arbeiters unterſtützendes Beſtreben, in dieſe Lage zurückzukehren, entſteht und durch das Gewicht der Lade überhaupt, ſo wie des Backens in'sbeſondere. Zu feſt geſchlagenen Stoffen iſt daher eine ſchwere Lade weſentlich. Man ändert nach Erforderniß die Stärke des Schlages auch ab durch Vor- und Zurückhängen der Lade, ſo wie durch ſanfteres oder kräftigeres Anziehen derſelben. Für ſehr loſe gewebte Stoffe bedient man ſich, um den Schlag ganz beſonders zu mäßigen, einer **Federlade**, in welcher das Blatt ſo eingelegt iſt, daß es ſich an ein paar mehr oder weniger zu ſpannende Federn lehnt, daher bei'm Anſchlagen in entſprechendem Grade nachgiebt. Wo ein beſonders ſtarkes Anſchlagen nöthig iſt, giebt man jedem Schußfaden 2, 3 oder mehr Schläge; dagegen werden loſe Stoffe, die nicht fein ſind und keiner Schönheit bedürfen, auf die Art gearbeitet, daß man nur nach je 2 oder 3 Einſchußfäden ein Mal mit der Lade ſchlägt, wodurch aber eine unregelmäßige, wellenförmige Lage des Eintrags entſteht.

Mit der Lade iſt, inſofern zum Weben eine Schnellſchütze angewendet wird, die Vorrichtung zum Bewegen dieſer letztern verbunden. Eine ſolche Lade bezeichnet man öfters mit dem Namen Schnelllade. Die gewöhnliche Einrichtung derſelben iſt folgende: An der vordern, dem Weber zugewendeten Seite der Lade und zwar an dem Backen derſelben, iſt ein horizontales Bretchen, die ſogenannte Bahn oder Schützenbahn, befeſtigt, welches an beiden Seiten über den Rand der Kette hinausreicht uud ſo breit ſeyn muß, daß die Schütze bequem darauf laufen kann. Wenn die Kette durch das Treten getheilt iſt, Fach gemacht hat, ſo liegt das Unterfach auf der obern Fläche dieſes Bretchens; die Schütze, welche ſich jetzt noch außerhalb der Kette rechts oder links befindet, kann daher über alle Fäden jenes Faches wegrollen und den Eintragfaden hinter ſich zurücklaſſen. Rechts und links an den äußerſten Enden der Bahn befindet ſich ein kaſtenförmiges Behältniß, der Schützenkaſten, in welchem die Schütze und außerdem noch ein hölzernes, mit einer Eiſen- oder Hornplatte beſchlagenes, zuweilen mit Sohlenleder bekleidetes oder ganz aus Sohlenleder gemachtes, längs eines horizontalen Drahtes verſchiebbares Klötzchen, ein ſogenannter Schneller oder Treiber, Platz findet. An jedem Treiber iſt eine Schnur befeſtigt, und beide Schnüre, zuſammen die Peitſche genannt, ſind vor der Mitte des Stuhles in einem hölzernen Hefte G Fig. 267 vereinigt, das der Weber in der rechten Hand hält, während die linke zur Bewegung der Lade gebraucht wird. Wenn mittelſt des erwähnten Heftes abwechſelnd nach der linken und rechten Seite ein ſchneller und kräftiger Zug gemacht wird, ſo wird auch abwechſelnd der rechte und der linke Treiber plötzlich im Schützenkaſten fortgezogen und der Kette genähert; er ſtößt dabei auf die vor ihm liegende Schütze und giebt ihr jenen Antrieb, welchen ſie nöthig hat, um auf ihren Rollen oder Walzen über die Bahn durch die Kette zu laufen. Damit ſie aber hierbei ſtets dicht am Blatte ſich halte und nicht von der Bahn herabrolle, müſſen die Rollen ein Wenig ſchief auf dem Boden der Schütze geſtellt ſeyn, und zwar ſo, daß ihre Achſen gegen das Blatt hin ein Wenig convergiren. Am Ende ihres Weges hat die Schütze noch Kraft genug, um den hier befindlichen Treiber zurückzuſchieben, damit er in jene Lage komme, welche er nöthig hat, um ſodann bei'm entgegengeſetzten Anziehen der Schnur auf die vor ihm im Schützenkaſten ſtehen bleibende Schütze zu wirken und dieſelbe eben ſo, nur in verkehrter Richtung, zu bewegen, wie vorher der andere Treiber gethan hat; der Metallbeſchlag an den ſpitzigen Enden der Schnellſchütze ſchützt letztere vor Abnutzung durch die Treiber; dieſe ſelbſt erhalten aber nach und nach bedeutende Vertieſungen, welche eine Ausbeſſerung, d. h. neuen Leder-, Horn oder Eiſenbeſchlag, oder auch Erneuerung nöthig machen. Da das Treiben der Schnellſchütze wegen Anſtrengung der Muskeln die Bruſt

angreift, was ganz vorzüglich bei breiten Stoffen bemerkbar iſt, welche ſchwere Schützen und größere Triebkraft derſelben erfordern, ſo verſieht man hier oft jeden Treiber mit einer abgeſonderten Schnur, oder einem Riemen und vereinigt beide Schnüre nicht mit einem Hefte, ſondern hält jede für ſich in einer Hand. Es zieht daher abwechſelnd einmal die Rechte und einmal die Linke, während jedesmal die Hand, welche bei'm nächſten Einſchuſſe nicht mit der Schütze zu thun hat, die Lade regiert. Dieſes Verfahren ſtimmt mit dem überein, welches bei'm Weben mit der Handſchütze angewendet wird. Nach der bisher gegebenen Auseinanderſetzung über die einzelnen Beſtandtheile des Webeſtuhls wird die folgende überſichtliche Darſtellung des Verfahrens bei'm Vorrichten des Stuhles und bei'm Weben ſelbſt leicht verſtändlich ſeyn. Wenn die Kette aufgebäumt und der Kettenbaum an ſeinen Platz im Stuhle gelegt iſt, ſo werden zunächſt die Fäden einzeln durch die Augen der Schäfte und dann zu 1, 2, 3 oder mehr gemeinſchaftlich durch die Oeffnungen des Rietblattes gezogen. Dieſe Arbeit heißt *Einziehen*, *Einreiben*, *Paſſiren* oder *Einpaſſiren*; das Einziehen in das Blatt wird in'sbeſondere auch *Kammſtecken*, *Kammſtechen* genannt. Zwei Perſonen ſind dazu nöthig: eine, der *Zureicher*, *Fadenaufgeber*, welcher die Fäden in der Ordnung nacheinander aufnimmt und zureicht, das *Aufgeben* genannt, und eine, welche von der andern Seite der Schäfte oder des Blattes her mit einem hakenförmigen Inſtrumente durchfährt, die gebotenen Fäden in den Haken faßt und durchzieht. Das Werkzeug zum Einziehen in die Schäfte, der *Einziehhaken*, *Reihehaken*, die *Einziehnadel*, iſt ein 9 bis 12 Zoll langer, in einem Hefte befeſtigter Draht, mit einem Häkchen am Ende; zum Einziehen in das Blatt dient das *Blattmeſſer*, *Einziehmeſſer*, welches aus einem dünnen, 6 bis 8 Zoll langen, 7 Linien breiten Meſſingſtreifen beſteht und durch einen ſchrägen Einſchnitt in ſeinem abgerundeten Ende gleichfalls die Geſtalt eines Hakens erhält. Wenn auf einem Stuhle, von welchem ein fertig gearbeitetes Zeugſtück abgenommen iſt, ein neues Stück verfertigt werden ſoll, welches hinſichtlich der Anzahl der Kettenfäden und deren Austheilung in dem Blatte mit dem vorhergehenden übereinſtimmt, ſo erſpart man ſich das mühſame und zeitraubende Einziehen, ſchneidet dagegen das nicht mehr zu verarbeitende Ende der Kette, *Drahm*, *Drohm*, *Trum* genannt, hinter den Schäften gerade quer durch, verbindet mit den Fäden des Drahms durch *Andrehen*, Zuſammendrehen zwiſchen den Fingern, die Fäden der neuen Kette und zieht letztere mittelſt des Drahms nach dem Bruſtbaume hervor. In allen Fällen muß die durch das Geſchirr und das Blatt gezogene Kette an dem Bruſt= oder Zeugbaume befeſtigt werden. Zu dieſem Behufe theilt man die vor der Lade herabhängenden Enden derſelben in kleine Büſchel (wenigſtens

12 auf die Ellenbreite) ab, vereinigt die Fäden eines jeden Büſchels durch Schlingen eines Knotens, zieht hinter allen dieſen Knoten nach der Reihe eine lange Schnur ein, deren beide Enden an einem hölzernen Stabe (einer Ruthe) befeſtigt werden, und die zwiſchen je zwei Knoten den Stab umſchlingt, ſo daß ſie von letzterm nach der Kette und von dieſer nach jenem hin- und herlaufend ein Zickzack bildet, und legt endlich den Stab in die dazu beſtimmte Nuth des Bruſt- oder Zeugbaumes. Manchmal ändert man das Verfahren inſofern ab, daß man die in Knoten geſchürzte Kette durch eine, wie erwähnt, im Zickzack laufende Schnur an ein Stück Zeug, z. B., Leinwand, heftet, letzteres, das ſogenannte **Untertuch**, über den Bruſtbaum hinab nach dem Zeugbaume führt und es an dieſem durch Einklemmung mittelſt der Ruthe befeſtigt. In dem einen wie in dem andern Falle vermeidet man (durch die Schnur oder das Untertuch) den Verluſt jenes Theils der Kette, welcher bei deren unmittelbaren Befeſtigung an dem Baume ſich nicht obenauf befände, alſo nicht mit Einſchuß verſehen werden könnte. Man gebraucht, wenn die Kette faſt gänzlich aufgearbeitet iſt, ein völlig ähnliches Mittel, um das Ende derſelben vom Kettenbaume bis nahe an die Schäfte vorſchreiten und alſo auch hier ſo wenig, als möglich, unverwebt übrig zu laſſen. Die einzelnen Operationen des Webens folgen in nachſtehender Ordnung aufeinander: 1) Treten, des erſten Trittes, wodurch die Kette ſich auf bekannte Weiſe in Ober- und Unterfach theilt. 2) Einſchießen eines Fadens von der rechten gegen die linke Seite, wobei man für dieſes erſte Mal entweder den Anfang des Eintragfadens an die äußerſten Kettenfäden anknüpft, oder eine hinreichende Länge des Eintrages aus der Schütze hervorzieht, um das gänzliche Durchſchlüpfen deſſelben zwiſchen der Kette zu vermeiden. 3) Treten des zweiten Trittes, wodurch die Kette das entgegengeſetzte Fach macht und ſich Faden um Faden hinter dem Einſchuſſe kreuzt. 4) Anſchlagen mit der Lade. 5) Einſchießen von der linken nach der rechten Seite. 6) Treten des erſten Trittes, wodurch daſſelbe Fach wie unter 1 entſteht und der zweite Einſchußfaden von dem Kreuze der Kette gehalten wird. 7) Anſchlagen mit der Lade. 8) Wie 2, und von jetzt an in beſtändiger Wiederholung der Operationen 2 bis 7. — In Betreff des Anſchlagens iſt zu bemerken, daß die Lade ſchon vor dem Einſchießen zurückgeſchoben wird, damit das Rietblatt an eine Stelle kommt, wo das Fach der Kette Raum genug zum Durchgange der Schütze darbietet. Wenn, wie vorſtehend angegeben, vor dem Schlagen ſchon wieder getreten iſt, ſo nennt man dieſes Verfahren, welches am gewöhnlichſten vorkommt, das **Schlagen bei geſchloſſener Kette**. Man ſchlägt aber auch öfters bei **offener Kette**, d. h., ſo, daß man den Schlag giebt, bevor neues Fach gemacht iſt, alſo während der Schußfaden noch nicht von der hinter ihm,

nach dem Blatte zu, gekreuzten Kette eingeſchoſſen iſt. Namentlich pflegt man wohl, wenn zwei Mal oder öfter auf jeden Einſchuß geſchlagen werden muß, den erſten Schlag bei offener Kette zu geben, um den Faden recht in den ſpitzen Winkel des Faches hineinzuſchieben, was durch dieſes Verfahren beſonders dann mit größerem Erfolge geſchieht, wenn die Kette keine ſehr ſtarke Spannung hat. Sobald bei'm Anfange des Webens ein etwa zwei Zoll langes Stückchen Zeug gebildet iſt, ſetzt man die Sperrruthe auf, um das Gewebe nach der Breite gehörig undſtets gleichmäßig auszuſpannen, damit es durch die Anſpannung des Einſchuſſes nicht zu ſehr oder gar ungleich ſich zuſammenziehe, wodurch es eine wellenförmige, unregelmäßige Kante erhalten würde. Späterhin rückt man von Zeit zu Zeit dieſes Werkzeug allmälig weiter gegen die Lade hin und erhält es überhaupt ſo nahe, als möglich, bei der Stelle, wo gewebt wird, d. h., nahe an den zuletzt eingeſchlagenen Schußfäden. Die Sperrruthe, der Spannſtock, Tömpel oder Tempel, iſt eine Art ſtarken hölzernen Lineals, welches quer auf den Stoff gelegt wird, aus zwei Theilen beſteht, ſo daß es ſich, nach Erforderniß, verlängern oder verkürzen läßt, und an den etwa zwei Zoll breiten Enden mit ſcharfen Drahtſpitzen beſetzt iſt, die man in die Kante des Gewebes einſticht. Manchmal ſetzt man zwei Tempel hintereinander auf, was den Vortheil bringt, daß der Stoff in einer größeren Strecke ſeiner Länge, und deßhalb gleichmäßiger in die Breite, geſpannt wird. Es ſind verſchiedene, den Dienſt der Sperrruthe verſehende, aber ſelbſtthätige und keines Weiterſetzens durch den Arbeiter bedürfende Vorrichtungen erfunden worden, ſogenannte halbwirkende Tempel, welche aber weniger für Handſtühle als für mechaniſche Webeſtühle beſtimmt ſind. Sobald der Weber, durch fortgeſetztes Einſchießen, mit ſeiner Arbeitsſtelle in einem gewiſſen Grade dem Rietblatte ſich genähert hat, muß das Aufwickeln des Gewebten auf dem Bruſt- oder Zeugbaume vorgenommen werden. Wird dieſes Geſchäft zu lange verzögert, ſo entſteht der Nachtheil, daß die Lade endlich zu wenig Raum für die zu einem gehörigen Schlage nöthigen Schwingungen hat, alſo das Blatt die Einſchußfäden weniger dicht aneinandertreibt. Nach dem hierauf vorgenommenen Aufwickeln, Aufbäumen, des Stoffes erlangt mit einem Male die Lade viel größeren Spielraum; die Schläge werden dadurch ſogleich viel kräftiger, und der zunächſt entſtehende Theil des Gewebes fällt dichter aus. Dieſer Umſtand iſt die Haupturſache von den oft in den Zeugen ſichtbaren Querſtreifen von ungleicher Dichtheit, den ſogenannten Treppen, welche aber auch außerdem durch ungleichmäßige Handhabung der Lade entſtehen. Ein guter Weber wird keine Treppen weben, weil er das Aufbäumen des Zeuges nie zu lange verſchiebt und ſeine Uebung und Aufmerkſamkeit ihm die Möglichkeit gewährt, die Lade in jedem

Zeitpuncte ſo anzuziehen, daß alle Schußfäden gleich ſtark geſchlagen werden. Deſſenungeachtet ergiebt ſich für die Gleichförmigkeit des Gewebes und für die Bequemlichkeit des Arbeiters ein bedeutender Vortheil, wenn durch eine mechaniſche Vorrichtung das Aufbäumen des Zeuges in höchſt kleinen Pauſen und mit eben der Geſchwindigkeit, wie das Weben fortſchreitet, bewirkt wird. Eine ſolche Vorrichtung wird Regulator oder Weberegulator genannt und kann auf verſchiedene Weiſe eingerichtet ſeyn. Im Allgemeinen iſt die Conſtruction folgende: Der Stuhl iſt mit einem um eiſerne Zapfen drehbaren Bruſtbaume und außerdem mit einem Unterbaume zur Aufrollung des Zeuges verſehen. Der Bruſtbaum iſt auf ſeiner cylindriſchen Fläche mit aufgeleimtem feinen Sande überzogen und dadurch rauh gemacht, um den über ihn angeſpannt weggehenden Zeug fortſchieben zu können, wenn der Baum ſelbſt umgedreht wird. Einer der Zapfen dieſes Baumes trägt ein meſſingenes Zahnrad, in welches ein eiſernes Getriebe eingreift, und an der Achſe des letzteren ſitzt ein Sperrrad mit Sperr- und Schiebkegel. Der Schiebkegel wird durch eine Verbindung mit den Tritten oder der Lade des Webeſtuhls in Bewegung geſetzt und ſtößt bei jedem Gange, den er macht, das Sperrrad um einen Zahn weiter herum. Indem nun ferner das Getriebe in das Rad am Bruſtbaume eingreift, macht dieſer eine entſprechende, aber viel kleinere Bewegung um ſeine Achſe und ſchiebt das Gewebe ein Wenig gegen den Unter- oder Zeugbaum fort. Der Zeugbaum hat, vermöge eines durch eine Schnur an ihm ziehenden Gewichtes, das beſtändige Beſtreben, den Stoff aufzuwickeln, kann aber dies nur in dem Maaße thun, als ihm der Stoff von dem Bruſtbaume zugeführt wird. Dieſes Zuführen erfolgt bei jedem Tritt oder bei jedem Schlage mit der Lade, alſo bei jedem Einſchuſſe, und muß jedes Mal ſo viel betragen, als der Raum, welchen ein Schußfaden im Gewebe, nach der Länge des Stücks gemeſſen, einnehmen ſoll. Dadurch bleibt alſo die Linie, in welche ein neu eingeſchoſſener Faden ſich legt, ſtets dieſelbe; die Lade trifft den Einſchuß immer an der nämlichen Stelle und behält für ihre Bewegung unaufhörlich den gleichen Spielraum. Der Weber iſt von der Aufmerkſamkeit und von der Arbeit, welche ſonſt das Aufbäumen des Zeuges erfordert, befreit. Zur Anwendung bei Geweben, welche die Bekleidung des Bruſtbaums mit Sand nicht zulaſſen, iſt das Fortziehen des Stoffes auf andere Weiſe zu bewerkſtelligen. In Berührung mit dem Bruſtbaum und durch Gewichte oder Federn gegen denſelben angedrückt, wird dann noch eine andere hölzerne Walze angebracht, ſo daß zwiſchen ihr und dem Baume das Gewebe ſich einklemmt und bei der Umdrehung mit fortzurücken genöthigt iſt. Wird der Regulator bei Stühlen zu Tuch und anderen wollenen Stoffen angewendet, ſo beſetzt man den Bruſtbaum, oder eine andere mit dem Regulator verſehene Walze,

mit kurzen Drahtſpitzen, welche in das Gewebe einſtechen und daſſelbe mit ſich ziehen. — 2) Von einigen beſonderen Stuhleinrichtungen zu leinwandartigen Stoffen. a) Nicht ſelten kommt der Fall vor, daß Eintrag von zwei oder mehreren verſchiedenen Farben oder Arten erfordert wird; z. B., wenn abwechſelnd dünne und dicke Fäden eingeſchoſſen werden, oder wenn, bei gewürfelten, carrirten Zeugen, welche mit Farbenſtreifen in der Kette geſcheert ſind, auch ſtreifenweiſe abwechſelnd verſchiedenfarbiger Einſchlag nöthig iſt. Bei ſolchen Gelegenheiten gebraucht man für jede Art von Einſchlagfaden eine beſondere Schütze, und es wird oft mit 3, 4, 5 Schützen gewebt, von welchen zur Zeit immer nur eine im Gange iſt, während man die übrigen, ohne den Faden abzureißen, ſo lange bei Seite legt, bis ſie an die Reihe kommen. Das Verfahren iſt übrigens, ſowohl für Schnell- als Handſchützen, ohne Weiteres verſtändlich. Bei Anwendung von Schnellſchützen führt es nur bedeutenden Zeitverluſt herbei, durch das ſehr häufig wiederkehrende Auswechſeln der Schütze in dem Schützenkaſten. Sehr vortheilhaft iſt daher für Fälle dieſer Art der Gebrauch der Doppellade oder des Doppelſchlages. Von einer gewöhnlichen Schnelllade iſt die Doppellade dadurch verſchieden, daß auf jeder Seite derſelben zwei vereinigte Schützenkaſten übereinander angebracht ſind, welche durch zweiarmige, nach der Mitte des Ladendeckels hinreichende Hebel, indem der Arbeiter auf dieſe mit der Hand drückt, ſo gehoben werden können, daß ſtatt des obern der untere in der Höhe der Schützenbahn ſich befinde. Man kann auf dieſe Weiſe mit zwei und ſelbſt mit drei Schützen arbeiten, indem im letzteren Falle nur ein Schützenkaſten leer bleibt und, nach Erforderniß, entweder auf keiner von beiden Seiten, oder auf einer Seite, oder auf beiden Seiten die Schützenkaſten in die Höhe gezogen werden, um jedes Mal die Schütze gebrauchen zu können, welche eben zum Einſchießen nöthig iſt. b) Wenn zwei auf einem Stuhle nahe übereinander angebrachte Ketten mittelſt des Einſchuſſes auf gewiſſe Weiſe und an beſtimmten Stellen miteinander verbunden werden, ſo iſt man hierdurch im Stande, hohle Gewebe darzuſtellen, welche entweder röhrenförmig, wenn ſie nur an beiden langen Seiten geſchloſſen ſind, oder ſackförmig, an drei Seiten geſchloſſen, an der vierten offen, gemacht werden können. Das erſtere iſt der Fall bei den hohlen Lampendochten und den hanfenen Sprizzenſchläuchen, das Letztere bei den gewebten Säcken ohne Nath. Künſtlichere Producte von ähnlicher Art ſind im Ganzen gewebte Kamiſöler, Beinkleider ꝛc., die aber, als ſeltene Kunſtſtücke ohne eigentlichen practiſchen Werth, hier keine weitere Berückſichtigung verdienen. Wir müſſen uns hier mit dieſen Andeutungen begnügen. — 3) Hülfsgeräthe des Webers und deren Anwendung. Bei faſt allen Arten der Weberei müſſen gewiſſe

einfache Geräthſchaften dem Arbeiter zu Hand zu ſeyn, der davon theils während des Webens, theils bei andern Gelegenheiten Gebrauch macht. Es gehören dahin: a) eine Spule mit Faden von derſelben Art, wie jener iſt, woraus die Kette beſteht, um damit die während des Webens abreißenden Kettenfäden durch Anknüpfen augenblicklich zu ergänzen. Gewöhnlich wird dieſe Spule auf einen Draht am Stuhlgeſtelle oder an der Lade geſteckt. b) Zange, Scheere und Meſſer. Mit der Weberzange, Noppzange, werden alle im Gewebe auffallenden, nicht hinein gehörenden Theile vor dem Aufbäumen ausgerupft, z. B., Holz- und Strohſplitterchen ꝛc., aus dem Garne hervorſtehende Fädchen von den Knoten der angeknüpften Fäden und die Knoten ſelbſt. Sie iſt eine einfache ſtählerne, 4 bis 6 Zoll lange Federzange, jedoch nicht zugeſpitzt, ſondern an der Oeffnung, dem Maule, $\frac{1}{2}$ bis 1 oder $1\frac{1}{4}$ Zoll breit. An dem Ende, wo ihre Schenkel ſich vereinigen, verſieht man ſie oft mit einer faſt zolllangen Spitze, die zum Hervorziehen von tiefer im Gewebe ſitzenden fremden Körperchen ſehr bequem zu gebrauchen iſt; manchmal noch überdies mit einer ſcharfen, etwas breiten Meſſerklinge. Seltener kommt es vor, daß die Verlängerung der Zange zum Gebrauch als Einziehhaken oder Blattmeſſer beſtimmt und demgemäß geſtaltet iſt. — Meſſer und Scheere dienen dem Weber zum Abſchneiden der Fäden an den in der Kette gemachten Knoten u. ſ. w. Der Scheere pflegt man oft die Geſtalt zu geben, welche die Schafſcheeren beſitzen; doch iſt ſie höchſtens 5 Zoll lang. — c) Eine Bürſte, um erforderlichenfalls die Kette (zur Schlichtlegung und Reinigung der Fäden) oder den gewebten Stoff abzubürſten. — d) Ein Glättholz, um durch Reiben auf dem Bruſtbaume den Stoff glatt zu machen. Dieſes Verfahrens bedient man ſich jedoch in der Regel nur bei gemuſterten leinenen Zeugen (Drell und Damaſt). — e) Ein Vergrößerungsglas (Weberglas, Fadenzähler), ſowohl um überhaupt die Stoffe dadurch zu beſehen und zu unterſuchen, als um in'sbeſondere die Fäden auf einem beſtimmten Raume zu zählen und darnach die Feinheit und Schwere (Dichtheit) des Gewebes zu ſchätzen oder zu vergleichen. Man giebt dieſem Inſtrumente ſehr verſchiedene Einrichtungen. Das Glas ſelbſt iſt immer ein einfaches Microſkop (eine Convexlinſe) mit zwei-, drei- oder vierfacher Vergrößerung. Es wird oft bloß in einen Reif von Horn (Elfenbein, Meſſing) mit oder ohne Stiel gefaßt und frei in der einen Hand gehalten, während man mit der andern einen feinen Zirkel auf das Gewebe ſetzt und die zwiſchen deſſen Spitzen enthaltenen Fäden des Eintrages oder der Kette zählt. Iſt der Zirkel, z. B., genau auf 1 Zoll geöffnet worden, und iſt das Gewebe 36 Zoll breit, ſo ergiebt die Menge der gezählten Kettenfäden durch Multiplication mit 72 die Fädenanzahl der ganzen Kette. Eben ſo zählt man mittelſt des Vergrößerungsglaſes die Fäden in

dem Muſter (Deſſein) eines Stoffes ab, der zur Nachahmung vorliegt, oder vergleicht zwei Zeugſtücke in Anſehung ihrer Feinheit und Schwere. Die in der Hand zu haltenden Gläſer haben den Vorzug, daß ſie ſehr einfach und wenig koſtſpielig ſind, dem Lichte völlig freien Zugang laſſen, keine Schatten auf das Gewebe werfen und leicht für jedes Auge in die zuträgliche Stellung gebracht werden können. Sehr gewöhnlich faßt man aber die Linſe in ein kleines meſſingenes Geſtell, welches auf den Stoff geſetzt wird und manchmal zum Zuſammenlegen eingerichtet iſt, damit man es bequem in der Taſche tragen könne. Dieſes Geſtell enthält dann in ſeinem dünnen Boden eine quadratiſche Oeffnung von beſtimmtem Seitenmaaße, z. B., $\frac{1}{4}$ Zoll, $\frac{1}{100}$ Elle u. ſ. w., wodurch das Abmeſſen des Raumes, innerhalb deſſen man die Fäden zählt, erſpart wird; oder es iſt mit einem unter dem Glaſe angebrachten Zeiger verſehen, der nebſt dem Glaſe langſam fortrückt, wenn man eine, den durchlaufenen Raum anzeigende Micrometerſchraube umdreht, ſo daß im Zählen der Fäden weniger leicht ein Irrthum vorfallen kann. — 4) Der Stuhl zu gazeartigen Geweben. Man muß, um die Entſtehungsart dieſer merkwürdigen und intereſſanten Art von Gewebe leicht zu faſſen, ſich die weiter oben gegebene Beſchreibung deſſelben gegenwärtig halten. Bei der Weberei mit gekreuzter Kette liegen immer je zwei Kettenfäden, welche zuſammen in ein Riet des Blattes eingezogen ſind, nahe aneinander, und zwiſchen zwei ſolchen benachbarten Fädenpaaren bleibt ein verhältnißmäßig großer Zwiſchenraum. Da nun zugleich durch die Kreuzungen der zuſammengehörigen zwei Fäden zwiſchen den einzelnen Einſchlagfäden letztere von einander entfernt gehalten werden und die Schläge der Lade auch nur leicht ſind, ſo erhält das Gewebe mehr oder weniger große viereckige Oeffnungen, wie ein Sieb, wobei die Kreuzungen der Kette dem unregelmäßigen Verſchieben der Einſchlagfäden entgegen wirken. Um aber auch die Kettenfädenpaare ſelbſt in gleichen Abſtänden von einander zu erhalten, darf man denſelben keinen unnöthigen Spielraum in den Oeffnungen des Blattes laſſen, und man wendet deßhalb ein feines Blatt an, welches doppelt ſo viel Zähne hat, als die Kette Fädenpaare enthält, zieht aber durchgehends nur durch jedes zweite Riet ein Fädenpaar und läßt dazwiſchen ein Riet leer. Von zwei zuſammengehörigen Kettenfäden wird derjenige, welcher ſtets Unterfach macht, Stückfaden, und der andere, der bei jedem Schuſſe im Oberfache iſt, Polfaden genannt. Die Vereinigung aller Stückfäden, Stückkette, befindet ſich auf einem eigenen Kettenbaume und wird durch ein Schnellergewicht ſtraff angeſpannt; die Geſammtheit der Polfäden, die Pole, Polkette, hat für ſich einen zweiten Kettenbaum, der ein Wenig unter oder über dem Baume der Stückkette liegt und mit einem ſehr leichten Laufgewichte verſehen iſt. Indem nämlich die Polkette,

damit die Kreuzung entſtehe, ſich Faden für Faden um die Stückkette herumſchlingen muß, bedarf ſie einer größern Nachgiebigkeit, welche auf vorſtehende Weiſe erreicht wird. Das Gewebe der Gaze wird entweder in der ganzen Ausdehnung des Stücks ausgeführt, glatte Gaze, oder es dient nur als Grund für verſchiedenartige, z. B., brochirte Muſter und wird häufig theilweiſe mit anders gewebten, z. B., taffet- oder atlasartigen Streifen untermiſcht. In dieſen Fällen muß die zum Muſter, zu den Streifen ꝛc. erforderliche Einrichtung des Stuhles mit jener, welche die Gaze hervorbringt, verbunden werden. Hier iſt nur die Rede von glatter Gaze. Selbſt dieſe kann wieder mit mancherlei, in gewiſſem Grade abgeänderten Einrichtungen erzeugt werden. Es mag genügen, hier die einfachſten von allen zu beſchreiben. Der Stuhl zu derſelben enthält zwei Schäfte oder Flügel von gewöhnlicher Art, einen ſogenannten Perlkopf, welcher die Haupteigenthümlichkeit des Gazeſtuhls überhaupt bildet und zwei Tritte. Die beiden Ketten ſind in die zwei Schäfte ſo eingezogen, daß in den Augen des erſten oder vorderen Schaftes, des Stückflügels, die Fäden der Stückkette der Reihe nach ſich befinden, wogegen der zweite oder hintere Schaft, der Polflügel, alle Fäden der Polkette enthält. Wenn die Kette in ihrer natürlichen Lage ſich befindet, ſo wechſelt in ihrer Ebene durchaus ein Stückfaden mit einem Polfaden ab. Geht bei dieſem Zuſtande die Polkette in die Höhe, ſo behalten alle Kettenfäden ihre parallele Lage nebeneinander, und die Kette macht nach Art einer ſolchen zu leinwandartigen Stoffen ihr Fach (offenes Fach). Jeder Polfaden liegt hierbei auf der rechten Seite des zu ihm gehörigen Stückfadens. Da aber der Polfaden in dem Raume zwiſchen zwei Einſchußfäden unter dem Stückfaden nach der linken Seite ſich hinüberzieht, um ſodann für den nächſten Einſchuß doch wieder in das Oberfach zu gehen (Kreuzfach), ſo iſt, um dies zu bewirken, eine beſondere Vorrichtung nöthig, die aber keine andere iſt, als der ſchon erwähnte Perlkopf, welcher vor den Flügeln, d. h., näher an der Lade, hängt. Dieſer bildet gleichſam einen halben Schaft, indem er nur die obere hölzerne Leiſte und ſo viele von derſelben herabhängende halbe Litzen enthält, als Polfäden vorhanden ſind. Das untere Ende dieſer halben Litzen trägt ein durchbohrtes Glaskügelchen, eine Perle, in welches ein Polfaden eingezogen iſt. Jeder Polfaden liegt alſo in dem hinteren Schafte und zugleich in dem Perlkopfe; jeder Stückfaden nur in dem vordern Schafte. Die halbe Litze des Perlkopfes geht zwar links neben dem Stückfaden herab, iſt aber unterhalb deſſelben durchgeſteckt und auf die rechte Seite gebracht, wo ſie den Polfaden aufnimmt. Wird demnach der Perlkopf aufgehoben, ſo nehmen ſeine Perlen alle Polfäden unter den Stückfäden auf die linke Seite herüber, ziehen ſie hier in die Höhe, und das Kreuzfach iſt gebildet. Die beiden Tritte dienen:

der erſte oder **weiche** Tritt, ſo genannt, weil er leichter zu treten iſt, zur Bildung des offenen Faches; der zweite oder **harte** Tritt, welcher mehr Kraftanſtrengung erfordert, zur Hervorbringung des Kreuzfaches. Mit dem Treten beider Tritte wird ſtetig abgewechſelt, und nach jedem Treten ſchießt man einen Faden ein. Indem nun der weiche Tritt die Polkette hebt, entſteht das offene Fach. Wenn aber hierauf, nach vollbrachtem Einſchuſſe, der harte Tritt **beide** Schäfte, alſo Stückkette und Polkette miteinander, niederzieht, ſo hebt dagegen der hinaufgehende Perlkopf — indem er, wie ſchon erwähnt, die fadenweiſe Kreuzung beider Ketten bewirkt — die Polkette wieder in's Oberfach. Man ſieht, daß die Stückkette jederzeit in's Unterfach kommt, die Polkette ſtets in's Oberfach, aber einmal durch die Wirkung des Polflügels und das andere Mal durch die Wirkung des Perlkopfes. Es wird ſich auch leicht ergeben, daß, um dieſen Zweck zu erreichen, der Raum, den der Perlkopf bei ſeiner Hebung und bei ſeinem Niedergehen ſenkrecht durchläuft, **größer** ſeyn muß, als jener, welchen die Schäfte ihrerſeits zurücklegen. Denn bei'm weichen Tritte müſſen die Perlen nicht nur das Niedergehen der auf den Umbiegungen ihrer Litzen liegenden Stückfäden geſtatten, ſondern auch der gleichzeitigen Hebung der Polfäden folgen, und bei'm harten Tritte haben die Perlen eine ſo große Bewegung in die Höhe zu machen, daß ſie den niedergehenden Stückfäden voreilen, um die Kreuzung zu bewirken. — 5) **Die Stuhleinrichtung zu geköperten Zeugen.** Wenn man bei einem geköperten Stoffe den Gang eines Eintragfadens verfolgt, ſo bemerkt man, daß nicht immer bloß ein Faden der Kette darüber und darunter liegt, ſondern zwei oder mehrere Fäden; ſo wie, daß ſtets mehr als zwei verſchiedene Lagen des Eintrages mit einander abwechſeln. Beides findet aber hier nach einem ſo einfachen Geſetze ſtatt, daß die ganze Fläche des Gewebes gleichartig, ohne einzeln ſich unterſcheidende Theile, alſo ohne Figur oder Muſter, ſich darſtellt. Man nennt eine ſolche Fädenverbindung überhaupt **Köper** oder **Kieper** und unterſcheidet davon mehrere, weſentlich verſchiedene Arten. Immer ſind zur Hervorbringung des Köpers mehr als zwei Schäfte und mehr als zwei Tritte erforderlich. Die Schäfte, welche in den meiſten Fällen in ungleicher Anzahl Fach machen, ſo daß bei'm Treten mehr oder weniger Schäfte hinabgehen, als hinauf, werden entweder an Tümlern aufgehängt und mit kurzen und langen Quertritten verſehen; oder man bedient ſich dazu einer Vorrichtung, welche das **Gehänge** genannt wird und aus dem bei Stühlen zu glatter Arbeit gebräuchlichen Rollengehänge entſtanden iſt. Um, z. B., **drei** Schäfte aufzuhängen, bringt man an jedem Ende der Schäfte über denſelben eine Rolle an, legt über dieſe eine Schnur (a), deren beide Enden herabhängen, und befeſtigt an dem einen Ende der Schnur unmittelbar den erſten Schaft, an dem andern Ende hingegen den

Mittelpunct eines kurzen, waagebalkenartigen Querholzes, einer ſogenannten Wippe, von deren Enden zwei andere Schnüre (b c) herabgehen, welche den zweiten und dritten Schaft tragen. Wird nun, z. B., der Schaft niedergetreten, ſo zieht er die Schnur a nach ſich und hebt mittelſt des andern Endes derſelben die Schäfte 2 und 3. Tritt man aber den Schaft 2 oder 3, ſo geht zuerſt, indem die Wippe, durch die Anſpannung der Schnur b oder c, ſich ſchräg ſtellt, der Schaft 3 oder 2 mittelſt ſeiner Schnur b oder c in die Höhe, und dann folgt dieſem, durch den auf die Schnur a ausgeübten Zug, der Schaft 1. — Verſieht man jedes Ende der Schnur a mit einer Wippe, ſo können an den Enden dieſer beiden Wippen vier Schäfte aufgehangen werden, die ſich, nach dem Vorigen, ebenfalls ſo verhalten, daß alle die, welche nicht durch das Treten niedergezogen werden, in Folge deſſelben ſich erheben. — Fünf Schäfte werden in folgender Weiſe aufgehängt: Ein Waagebalken wird an einem ſeiner Enden mit einer herabgehenden Schnur verſehen, an welcher unmittelbar der erſte Schaft befeſtigt iſt. Das andere Ende trägt eine Rolle, an welcher mittelſt zweier Wippen, wie vorhin beſchrieben, die übrigen vier Schäfte hängen. Verdoppelt man das Gehänge für drei Schäfte und verbindet die Kloben der zwei Rollen miteinander durch eine Schnur, welche über eine dritte, größere, weiter oben angebrachte Rolle gelegt wird, ſo erhält man das Gehänge für ſechs Schäfte. Gleicherweiſe giebt die für 4, 5 oder 6 Schäfte nöthige Vorrichtung durch Verdoppelung für 8, 10 oder 12, und durch neue Verdoppelung, wobei abermals eine neue Rolle hinzukommt, iſt man im Stande, 16, 20, 24 Schäfte aufzuhängen. Für geköperte Stoffe kommen aber ſelten mehr als 8 Schäfte in Anwendung; die größeren Zahlen werden nur bei'm Weben gemuſterter Zeuge gebraucht. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß das Gehänge jederzeit in ganz gleicher Beſchaffenheit an beiden Enden der Schäfte vorhanden ſeyn muß. Dieſe Art der Aufhängung hat den Fehler, daß ſie leicht in Unordnung kommt, nicht ohne Unbequemlichkeit einzurichten iſt und oft kein reines Fach giebt, indem die Bewegung der verſchiedenen Schäfte in ungleichem Grade ſtattfindet. Vorzuziehen iſt daher im Allgemeinen die Aufhängung an Tümlern. Bei den meiſten geköperten Zeugen iſt der Gang, welchen ein Eintragfaden nimmt, ein ſolcher, daß derſelbe abwechſelnd unter mehreren Kettenfäden durch und nur über einem einzigen Kettenfaden weggeht. Der nächſte Eintragfaden nimmt einen ganz ähnlichen Weg, aber unter und über anderen Fäden der Kette. Die Anzahl der Kettenfäden, welche der Eintrag ohne Unterbrechung frei auf der Oberfläche liegen läßt, beſtimmt die Stärke des Köpers; ſie kann manchmal ziemlich groß ſeyn, darf aber eine gewiſſe Grenze nicht überſteigen, wenn der Zeug nicht an Zuſammenhang und Dauerhaftigkeit leiden ſoll. Beträgt dieſe Zahl in verſchiedenen Fällen 2, 3

. . . 7, 9, ſo iſt die natürliche Folge davon, daß man auf der einen Seite des Stoffes nur $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ . . . . $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$ des Eintrages und $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ . . . . $\frac{7}{8}$, $\frac{9}{10}$ der Kette, hingegen auf der andern Seite $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ . . . . $\frac{7}{8}$, $\frac{9}{10}$ des Eintrages und $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ . . . . $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$ der Kette zu ſehen bekommt. Da hierbei von je 3, 4, ... 8, 10 Kettenfäden Einer durch den Eintrag bedeckt und auf der Fläche des Stoffes niedergehalten (gebunden) wird, ſo entſtehen die Ausdrücke: dreibindiger, vierbindiger . . . . achtbindiger, zehnbindiger Köper; wofür man auch ſagt: dreifädiger u. ſ. w. In den meiſten Fällen wird jene Seite für die rechte angeſehen, auf welcher der größere Theil der Kette ſichtbar iſt und dieſe alſo den Köper bildet, weil ſie aus feineren, glänzenderen, überhaupt auch ſchöneren, dichter beiſammenliegenden Fäden beſteht, die dem Zeuge das Anſehen geben müſſen; ſeltener iſt das Gegentheil. Die Anordnung kann aber entweder ſo getroffen ſeyn, daß die zwiſchen den frei liegenden langen Fadentheilen der Kette ſichtbaren kurzen Theilchen des Eintrages (die Bindungen) aneinander ſtoßen und ſchräg über den Zeug fortlaufende Linien bilden; oder dieſe Theile können zerſtreut angebracht werden. Letzteres geſchieht, wenn man die (wegen des Zuſammenhanges unentbehrlichen) Bindungen dem Auge möglichſt verſtecken und ſo dem Stoffe gleichſam das Ausſehen geben will, als beſtehe er bloß aus den ſchönen Kettenfäden. Den Köper mit zuſammenhängenden Bindungen nennt man Köper im engern Sinne, jenen mit zerſtreuten Bindungen Atlasköper, Atlas. Hiernach entſtehen die beiden Claſſen: Köperzeuge oder croiſirte, über Kreuz gearbeitete Zeuge. Beiſpiele ſind: rauher Parchent, Kaſimir, Merinos, und atlasartige Zeuge, Atlas. Es mögen dieſe allgemeinen Bemerkungen über die Köperzeuge hier genügen; wir werden auf einige Sorten derſelben weiter unten zurückkommen. — 6) Durchbrochene Stoffe werden immer mit Hülfe des Perlkopfes und der übrigen Einrichtung des Gazeſtuhles erzeugt; theils weil die kreuzförmige Verſchlingung mancher Kettenfäden nöthig iſt, um das Verſchieben der übrigen Kettenfäden und des Eintrages in einem mit Oeffnungen gewebten Stoffe zu verhindern, theils weil zur Bildung des Muſters ſelbſt die Durchkreuzung der Kettenfäden, ja ſogar das Hinüberziehen eines Polfadens links oder rechts über mehrere Stückfäden erfordert wird. Die ſpecielle Beſchaffenheit der Muſter und der zu ihrer Hervorbringung dienlichen Vorrichtung kann hier nicht näher beſchrieben werden, indem der Raum das Eingehen darauf nicht geſtattet und überdies ohne ausführliche Zeichnungen der Gegenſtand nicht deutlich darzuſtellen wäre. An einem einzigen Beiſpiele ſoll gezeigt werden, wie in einem leinwandartigen Stoffe, Muſſelin oder ähnlichem lockeren Gewebe, Oeffnungen angebracht werden können. Wenn man in der Kette in regelmäßigen Entfernungen leere Räume läßt, alſo die Kette ſtreifenweiſe ſcheert, auf-

bäumt und einzieht, z. B., abwechſelnd 1 Zoll breit vollzählig und ¼ Zoll breit leer, ſo wird der Einſchuß in den leeren Räumen ungebunden liegen bleiben und gleichmäßig vertheilte, loſe Querfäden bilden, welche noch keine gefällige Abwechſelung mit dem leinwandartigen Gewebe der breiten Streifen haben. Fügt man aber hinzu, daß die erſten beiden und die letzten beiden Kettenfäden eines jeden der leinwandartigen Streifen durch den Perlkopf fähig gemacht ſind, abwechſelnd Kreuzfach und offenes Fach mit einander zu machen, und daß, z. B., je 4 Schußfäden zuſammen in das Kreuzfach, dann wieder 4 in das offene Fach eingeſchoſſen werden, ſo werden dieſe vierfachen Einſchußfäden durch die Kreuzungen des Stück- und Polfadens, zwiſchen welchen ſie eingeſchloſſen ſind, aneinander gedrängt, und es hört dadurch die gleichmäßige Vertheilung des Einſchuſſes in den von Kettenfäden entblößten Streifen dergeſtalt auf, daß vielmehr 4 und 4 der oben erwähnten Querfädchen nahe beiſammen liegen und zwiſchen dieſen Büſchelchen größere offene Räume entſtehen. Läßt man überdies etwa noch in der Mitte jenes ſolchen durchbrochenen Streifens einen Pol- und einen Stückfaden dergeſtalt miteinander durch die ganze Länge hingehen, daß dieſe beiden zwiſchen ihren Kreuzungen die Querſädchen ebenfalls zu 4 und 4, in der nämlichen oder in verſchiedener Abtheilung zuſammenfaſſen, ſo ergiebt ſich dadurch eine neue Modification der Oeffnungen. Die leinwandartigen Streifen werden durch Stickerei verziert, was aber natürlich mit dem Weben der durchbrochenen Theile in keiner weſentlichen oder nothwendigen Verbindung ſteht. Im Uebrigen mögen, hinſichtlich der durchbrochenen Stoffe im Allgemeinen, folgende Bemerkungen genügen: Die Hauptmittel, durch welche man durchbrochene Muſter hervorbringt und modificirt, ſind folgende: 1) Daß man bald nur einige, bald aber alle Kettenfäden zur Bildung des Kreuzfaches mittelſt des Perlkopfes vorrichtet. 2) Daß man nach gewiſſen Regeln mehr oder weniger Schußfäden zwiſchen zwei Kreuzungen eines Fädenpaares einſchießt. 3) Daß man die Polfäden mit den Stückfäden abwechſelnd eine Zeit lang bloß offenes Fach und eine Zeit lang ſowohl offenes als Kreuzfach machen läßt und dieſes Verfahren, in Bezug auf verſchiedene Abtheilungen der Kette, verſchieden modificirt. 4) Daß man mittelſt der Perlköpfe die Polfäden über mehr als einen Stückfaden herüber und nachher wieder hinüber zieht, wodurch die Polfäden verſchiedenartige geſchlängelte Linien bilden; wobei es nöthig wird, inſofern die mittelſt eines Polfadens zu umſchlingenden Fäden nicht ſämmtlich in demſelben Rohre des Rietblattes ſtehen, die Perlköpfe vor dem Blatte anzubringen, weil ſonſt die Zähne des letztern der Verkreuzung im Wege ſtehen würden. Durch mannigfaltige Verbindung dieſer Methoden werden verſchiedenartige durchbrochene Gewebe erzeugt, z. B., ſolche, bei welchen durch Theile der Polfäden zuſammenhängende, diagonale Linien

gebildet ſind (Köpergaze), oder ein völlig ſpitzenähnlicher Stoff (Entoilage) und dergleichen mehr. 7) Doppelgewebe. Stellt man ſich vor, daß auf einem Webeſtuhle zwei Ketten, eine nahe über der andern, aufgebäumt und ausgeſpannt ſeyen, von welchen jede mit einem eigenen Einſchuſſe leinwandartig verwebt wird, ſo entſtehen zwei getrennte Zeugſtücke, wenn beide Ketten ſtets von einander unabhängig bleiben, und es bildet ſich durchaus nichts, was einem Muſter ähnlich wäre. Mit einer geringen Abänderung und unter gänzlicher Beibehaltung des leinwandartigen Fädenverbandes, kann jedoch bei dieſer Anordnung ein wahres Muſter erzeugt werden. Das Mittel hierzu beſteht im Allgemeinen darin, daß die beiden Stoffe, welche aus den zwei Ketten entſtehen, nach einer beſtimmten Regel ſtellenweiſe zu einem einzigen Zeuge zuſammengewebt werden. Dieſe Vereinigung findet nirgend flächenweiſe ſtatt, ſondern nicht anders, als in geraden oder beliebig gekrümmten Linien; und dieſe Linien ſind es, welche die Figur bilden, während innerhalb der von ihnen eingefaßten Flächenräume die beiden Gewebe unverbunden — gleichſam ſackartige, ringsum geſchloſſene Höhlungen zwiſchen ſich laſſend — auseinander liegen. Im Beſondern geſchieht die Ausführung wieder auf zweierlei Art, indem man zwei verſchiedene Wege einſchlägt, um die von den Figurlinien umgrenzten Felder hervortretend und auffallend zu machen. Das erſte Verfahren beſteht darin, daß man die beiden Ketten **A** und **B** aus verſchiedenfarbigen Fäden zuſammenſetzt und ſie nach einem gewiſſen Geſetze dergeſtalt ſtellenweiſe ihre Plätze wechſeln läßt, daß an einigen Orten des Gewebes die Kette **A** die obere und **B** die untere iſt, an den übrigen Orten hingegen **B** obenauf ſich befindet und **A** unten. Mit dieſem Wechſel der Ketten iſt die dreifache Folge verbunden: **a)** daß eine jede Fläche des doppelten Zeuges aus regelmäßig abwechſelnden Portionen verſchiedenfarbigen Stoffes beſteht, von welchen die der einen Farbe die Figur, die der andern Farbe den Grund vorſtellen. **b)** Daß beide Seiten des Doppelgewebes der Zeichnung nacheinander gleich, aber dennoch von einander verſchieden ſind, indem auf der einen Seite die Farbe Figur macht, welche auf der andern Seite den Grund bildet, und umgekehrt. **c)** Daß jeder Eintragfaden — da er beſtimmt nur einer der beiden Ketten angehört — dem Platzwechſel dieſer Kette folgt, d. h., bald von dem unteren in das obere Gewebe, bald von dieſem in jenes übertritt; wodurch an dieſen, zuſammen die Grenzlinien der Figur bildenden, Uebergangspuncten das obere und untere Gewebe aneinander geheftet werden. Dieſe Art Doppelgewebe kommt faſt ausſchließlich bei dem wollenen Fußdeckenzeuge vor, welches von ſeinem erſten Erzeugungsorte, der engliſchen Stadt Kidderminſter, den Namen Kidderminſter-Teppich erhalten hat. Man kann ihre Beſchaffenheit, hinſichtlich der Doppelſeitigkeit des Muſters, vielleicht am füglichſten dadurch erläutern,

daß man ſich vorſtellt: es ſey auf zwei, unverbunden aufeinander liegenden, leinwandartigen Zeugſtücken eine Figur vorgezeichnet und ausgeſchnitten, das untere der herausgeſchnittenen Stücke auf das obere gelegt, der Rand beider ringsum zuſammengeklebt und das Ganze nach dieſer Verwechſelung wieder in die Oeffnung eingeſetzt. — Die zweite Art iſt jene, welche man an dem unter der Benennung Piqué bekannten Baumwollenſtoffe findet. Hier bleibt die obere Kette beſtändig die obere, und die untere beſtändig die untere; die Vereinigung beider erfolgt an den gehörigen Puncten dadurch, daß einzelne Fäden der unteren Kette in die obere Kette hinaufgeſchoben und in dieſelbe eingewebt werden. .Das Muſter ſtellt ſich nicht durch Farbenverſchiedenheit dar, ſondern wird allein dadurch ſichtbar, daß die von den Figur- oder Bindungslinien eingeſchloſſenen Felder — eben weil hier die beiden Gewebe getrennt liegen — dicker und hervorragend erſcheinen, was durch eine zwiſchen beide Gewebe eingebrachte Fadenfüllung noch verſtärkt wird; indeß die Bindungslinien, in welchen beide Ketten zuſammen nur ein Gewebe ausmachen, wie feine Furchen vertieft ſich darſtellen. Dadurch entſteht die vollkommenſte Aehnlichkeit mit einer mit Baumwolle ausgeſtopften und abgenäheten oder geſteppten Bettdecke, wovon auch der Name (ſteppen) hergeleitet iſt. — Die beiden Ketten ſind immer getrennt von einander, jede auf einem beſonderen Baume, aufgebäumt, weil ſie ſich nicht nur ungleich einweben, ſondern auch aus verſchiedenem Garne beſtehen. Man nimmt nämlich jederzeit zu Kette und Einſchuß des obern Gewebes, welches die rechte Seite des Zeuges bildet und Grund genannt wird, feineres Garn als zu dem unteren Gewebe, dem Futter. Der Grund enthält zwei Mal ſo viel Kettenfäden und zwei Mal ſo viel Eintragfäden als das Futter. Wegen des erſtern Umſtandes werden durchgehends 2 Grundfäden und 1 Futter- oder Steppfaden in Ein Rohr des Rietblattes gezogen. Die Steppung, d. h., die Geſammtheit der Puncte, wo, durch den Uebergang von Fäden aus der untern Kette in die obere, der Grund mit dem Futter zuſammenhängt, bildet meiſt ſchräge, ſich durchkreuzende Linien, wodurch auf der rechten Seite verſchobene Vierecke (Carreaux) entſtehen; manchmal beſteht aber das Muſter auch in Streifen oder anderen Figuren. — Schäfte ſind am Stuhle vorhanden: vier für die obere Kette (Grundſchäfte, Grundflügel), von welchen zwei durch einen Tritt zugleich und ſtets miteinander gehen, wie überhaupt bei feinen leinwandartigen Zeugen, und ſieben zum Deſſin, welche hinter den Grundſchäften hängen. In dieſe ſieben Schäfte wird die Futterkette auf Spitzen eingezogen, wie obenſtehende Figur durch die Zahlen anzeigt. Die Bewegung der Schäfte geſchieht theils durch Tritte, theils durch den Zug (die Trommelmaſchine). Im letztern Falle, welcher hier zunächſt angenommen werden ſoll, bedarf man nur dreier Tritte, nämlich zweier für die obere Kette, wovon der erſte den 1ſten und 3ten Schaft, der zweite den 2ten und 4ten Schaft dieſer Kette

hebt, und eines Trittes für die Trommel (Maſchinentritt). Die 7 Schäfte der Futterkette hängen an 7 Platinen der Trommel auf die bekannte Art. Bei'm Weben wird folgendermaaßen verfahren: Der Arbeiter tritt mit dem linken Fuße den Maſchinentritt und hebt hierdurch die Schäfte 1 und 7 der Futterkette. Alle in dieſen Schäften befindlichen Fäden kommen ſomit in die Höhe. Zugleich wird mit dem rechten Fuße ein Tritt der obern Kette getreten, der die Hälfte dieſer Kette zur Bildung eines leinwandartigen Zeuges hebt und die Hälfte niederzieht. Im Oberfache befinden ſich alſo nun, außer der halben Fädenzahl der obern Kette, auch die Schäfte 1 und 7 der Futterkette, welche durch die Trommel gehoben worden ſind; das Unterfach beſteht aus den andern beiden Schäften der obern Kette und den Schäften 2, 3, 4, 5, 6 der Futterkette. Es wird nun erſt der erſte Schußfaden mit dem feinern Eintrage durch dieſes Fach gelegt. Hierauf tritt der Weber den zweiten Tritt der obern Kette, indem er ſeinen linken Fuß auf dem Maſchinentritte läßt und alſo die Schäfte 1 und 7 der Trommel oben erhält. Dadurch geht die zweite Hälfte der obern Kette zu dieſen beiden Schäften in das Oberfach; die vorher gehobene erſte Hälfte ſinkt dagegen nieder, und es wird mit derſelben Schütze, wie vorher, ein zweiter Faden eingeſchoſſen. Dieſe beiden Einſchußfäden verbinden alſo die obere Kette zu einem leinwandartigen Zeuge und liegen zugleich unter jenen Fäden der Futterkette, welche mit den Schäften 1 und 7 dieſer Kette in die Höhe gegangen waren. Nun läßt man alle Tritte los, und es wird die Schütze mit dem feinen Eintrage bei Seite gelegt. Man nimmt dafür jene mit grobem Garne und ſchießt — ohne zu treten — einen Faden zwiſchen beiden Ketten durch, der, ohne irgendwo zu binden, darin liegen bleibt und als Füllung oder Watte dient, um den Carreaux des Piqué mehr Körper zu geben, damit ſie nicht flach und hohl liegen, ſondern gehörig hervortreten. Sodann tritt man den Maſchinentritt zum zweiten Male. Dieſer hebt jetzt, vermöge des Deſſins auf der Trommel, die Schäfte 1, 3, 5, 7 der Futterkette und läßt nur die Schäfte 2, 4, 6 eben dieſer Kette im Unterfache. Dieſer Einſchuß verbindet alſo die Futterkette auf Leinwandart. Nach den beſchriebenen 4 Schußfäden, von welchen der 1ſte und 2te in die obere Kette, der 3te unverbunden zwiſchen beide Ketten, der 4te in die untere Kette gekommen iſt, fängt das Treten und Einſchießen wieder in derſelben Art von vorn an und wird ſo fortgeſetzt, nur bringt dabei die Trommel jedes Mal, ſo oft der Maſchinentritt von Neuem niedergezogen wird, andere von den ſieben Schäften der Futterkette in die Höhe, bis das Muſter ein Mal vollendet iſt und deſſen Wiederholung anfängt. Nicht ſelten wird der Piqué mit aufgeſchweiſten farbigen Muſtern verziert, oder mit atlasartigen Querſtreifen, in welchen der Einſchuß flott liegt, durchwebt. Im letztern Falle findet ſo lange, als die

obere Kette zu Atlas verwebt wird, keine Steppung ſtatt, ſondern das Futter liegt unter dem Atlas frei, d. h., ohne Verbindung mit demſelben. Bringt man mit Atlasſtreifen zugleich ein aufgeſchweiftes farbiges Muſter an, ſo bleiben, im Piquó ſelbſt, die Theile der Figurkette, welche nicht auf der rechten Seite erſcheinen dürfen, unterhalb des Futters; in den Atlasſtreifen aber werden ſie zwiſchen den Atlas und das Futter eingeſchloſſen, um ſo viel, als möglich, davon zu verbergen. — Eine beſondere Erwähnung verdienen die ſogenannten Kidderminſter-Teppiche. Die Muſter beſtehen hierbei in Laubwerk, Arabesken, Roſetten, geometriſchen Figuren und dergl., nach deren Umriſſen die Bindungen laufen, durch welche beide Gewebe mit einander zuſammenhängen. Um im Folgenden den Ausdruck zu erleichtern, ſey gleich der ſpecielle Fall angenommen, daß die eine Kette ganz aus rothen, die andere ganz aus ſchwarzen Fäden beſtehe. Dann erſcheint die Figur auf der einen Seite roth in ſchwarzem Grunde, auf der andern Seite ſchwarz in rothem Grunde. Man kann aber, nach Belieben, beide Ketten ſtreifenweiſe aus Fäden von mehreren verſchiedenen Farben zuſammenſetzen und dadurch ſehr mannigfaltige gefällige Abwechſelungen hervorbringen. Es iſt ſchon geſagt, daß ſowohl Figur als Grund leinwandartig gewebt ſind. Der Einſchuß iſt in dem einfachſten Falle gleichfarbig mit der Kette, zu welcher er gehört, alſo in unſerem Beiſpiele roth für die rothe, und ſchwarz für die ſchwarze Kette, und es wird von jeder Farbe ein Faden in beſtändiger Abwechſelung eingeſchoſſen. Um die Mannigfaltigkeit des Farbenſpiels zu vergrößern, kann man aber, gleichwie in der Kette, Streifen von beliebiger Breite aus mehreren Farben bilden, von welchen aber in jedem Streifen zwei enthalten ſind, die Faden um Faden miteinander abwechſeln. Die zwei Ketten, nämlich (im angenommenen Falle) die rothe und ſchwarze, können in der That abgeſondert von einander auf zwei Bäumen aufgebäumt ſeyn; es genügt aber auch, wenn man ſie als eine einzige Kette vereinigt ſcheert und aufbäumt, wo dann dieſe Kette durch und durch abwechſelnd einen ſchwarzen und einen rothen Faden enthält. Das Weben geſchieht mit der Jacquardmaſchine und ohne Beihilfe von Grundſchäften. Es ſind zwei Harniſche hintereinander angebracht, von welchen der eine A alle ſchwarzen, der andere B alle rothen Kettenfäden in ſeinen Litzen enthält. Entſprechend iſt die Länge des Prisma (des Cylinders) und der Muſterpappen an der Jacquardmaſchine in zwei gleiche Theile getheilt, von welchen der eine den Platinen der rothen Fäden, der andere den Platinen der ſchwarzen Fäden zugehört. Es wird hier angenommen: oben auf dem Gewebe entſtehen rothe Figuren in ſchwarzem Grunde, mithin unten ſchwarze in rothem Grunde. Unter dieſer Vorausſetzung iſt die Hebung der Fäden folgende: Wenn ſchwarz eingeſchoſſen wird, ſo geht die Hälfte aller ſchwarzen Ket-

tenfäden aus dem Harniſch A (d. h., Faden 1, 3, 5, 7, 9, 11 u. ſ. w.), und die ganze Zahl der innerhalb der Figurgrenze liegenden rothen Fäden aus dem Harniſche B hinauf; der ſchwarze Schußfaden bindet alſo oben im Grunde leinwandartig, und unten in der Figur, aber an beiden Orten zwiſchen ſchwarzen Kettenfäden, während ſämmtliche rothe Fäden — und zwar oben in der Figur, unten im Grunde — ihn bedecken. Wird ſodann roth eingeſchoſſen, ſo hebt ſich die Hälfte aller rothen Fäden (1, 3, 5, 7, 9 u. ſ. w.) nebſt allen außer der Figur (im Grunde liegenden) ſchwarzen; der rothe Schuß bindet mithin nur zwiſchen rothen Kettenfäden und läßt alle ſchwarzen Fäden frei liegen; über ſich, ſofern ſie oben Grund, unter ſich, ſofern ſie unten Figur bilden ſollen. Bei'm hierauf folgenden zweiten ſchwarzen Schuſſe iſt die Hebung wie bei'm erſten, nur mit dem Unterſchiede, daß die hinaufgehende Hälfte der ſchwarzen Fäden die andere (aus Faden 2, 4, 6, 8, 10 u. ſ. w. beſtehende) iſt. In eben dieſer Beziehung, und ausſchließlich hierin, unterſcheidet ſich der zweite rothe Schuß vom erſten rothen, indem nun die andere Hälfte aller rothen Fäden (2, 4, 6, 8 u. ſ. w.), und wie vorher die ganze Zahl der ſchwarzen Fäden, ſo weit ſie dem Grunde angehören, in die Höhe geht. Der fünfte Schuß iſt wie der erſte, u. ſ. f.; wobei ſich jedoch von ſelbſt ergiebt, daß die Unterſcheidung der Fäden in Grund- und Figurfäden nach der Beſchaffenheit des Muſters ſich modificirt, ſo daß, z. B., für einen ſchwarzen Schuß manche rothe Fäden zum Grunde gehören, welche bei dem vorhergehenden oder folgenden ſchwarzen Schuſſe Figur machen müſſen und daher bei erſterem liegen bleiben, bei letzterem aufgehen müſſen. Die Eintragfäden ſchieben ſich in allen Theilen des Gewebes durch den Schlag der Lade ſo dicht aneinander, daß weder Figur noch Grund der einen Seite die darunter liegenden Theile der andern Seite durchſcheinen läßt. — 8) Einen der wichtigſten Gegenſtände der Weberei bilden die gemuſterten Stoffe, und wir betrachten daher hier die Stühle zum Weben derſelben und die Muſter- oder Bildweberei ſo ſpeciell, als es der Zweck unſeres Werkes zuläßt, und bemerken, daß mit denſelben Vorrichtungen, die beſonders bei der Seidenweberei angewendet werden, auch gemuſterte Stoffe von Baumwolle, Leinen und Wolle dargeſtellt werden. Die gemuſterten, façonnirten, deſſinirten oder figurirten Zeuge, Bildgewebe, ſind ſolche, welche eine Zeichnung, ein Muſter oder Deſſin in Folge eigenthümlicher Verſchlingung von Ketten und Eintragfäden, mit oder ohne Farbenverſchiedenheit, darbieten. Es gehören aber nicht dazu die ausſchließlich durch Farbenverſchiedenheit, wenn auch ſchon bei'm Weben, erzeugten Abänderungen der Stoffe, und ebenſo wenig diejenigen, welche durch das Einweben dickerer oder aus fremdartigem Material beſtehender Fäden hervorgehen, inſofern dabei die Art der Fädenverſchlingung unverändert

die eines glatten oder geköperten Stoffes bleibt. Der Begriff eines Muſters ſetzt im Allgemeinen eine Verſchiedenheit des Anſehens zwiſchen dieſem und den daſſelbe umgebenden Theilen der Zeugfläche voraus. Letztere nennt man den Grund oder Boden, und das Muſter wird, im Gegenſatz des Grundes, die Figur genannt. Die Figur iſt entweder eine gleichmäßig auf der ganzen Zeugfläche vertheilte Zeichnung, oder ſie iſt in einem beſtimmt umſchriebenen Raume angeordnet (mit Bordur oder Einfaſſung, Mittelſtück, Eckſtücken ꝛc.). Stoffe dieſer letztern Art nennt man abgepaßte, und Beiſpiele hiervon ſind: Tafeltücher, Servietten, Hand- und Halstücher, Teppiche, Stuhlüberzüge und dergl. Der Grund, welcher oft einen viel größern, manchmal aber auch einen kleinern Theil der Fläche einnimmt, als die Figur, iſt entweder leinwandartig, oder gazeartig, geköpert oder atlasartig, und heißt hiernach: Leinwand-, Taffet-, Gaze-, Köper-, Atlasgrund. Das Muſter ſelbſt bietet innerhalb ſeines Umfanges entweder eine geköperte oder atlasartig gewebte Fläche dar, oder beſteht überhaupt aus größtentheils frei (flott) liegenden Ketten- oder Eintragfäden, welche nur an verſchiedentlich vertheilten einzelnen Puncten, durch rechtwinkelig darüberlaufende Eintrag- oder Kettenfäden niedergehalten, befeſtigt ſind. Das Flottliegen begründet ganz beſonders das Sichtbarwerden der Zeichnung und deren Glanz, inſofern das Material ſolchen beſitzt. Ein ſtarkes Flottliegen der Fäden heißt Lizeré, und wird Kett- oder Schuß-Lizeré genannt, je nachdem es ſich an Ketten- oder Einſchußfäden darbietet. Die Fäden, durch welche die Lizeréfäden niedergehalten (abgebunden, eingebunden) werden, nennt man Bundfäden; die Puncte, an welchen ſie binden, heißen Bindungen. Jederzeit muß die Fädenverbindung des Muſters eine freiere, ſchönere, entſprechendere ſeyn, als jene des Grundes, oder letzterer wenigſtens nichts nachſtehen, weil ſonſt das Muſter nicht, wie es ſoll, hervortreten, ſich vorzugsweiſe bemerkbar machen würde. Daher kommen wohl geköperte Muſter in Köpergrund, oder Atlasmuſter in Atlasgrund vor, ferner Atlasmuſter in Taffetgrund u. ſ. w., nicht aber taffet- oder leinwandartig gewebte Muſter in Köper- oder Atlasgrund und dergl. In manchen Fällen ſind gemuſterte Zeuge ohne eigentlichen Grund, indem das Muſter mit ſeinen, in Anſehung der Fädenverbindung von einander abweichenden Theilen, die ganze Fläche ausfüllt; doch kommen Muſter dieſer Art nicht in der feinern oder höhern Bildweberei vor, weil hier gerade am meiſten der Zweck iſt, das Muſter durch den Contraſt mit einem davon ſehr verſchiedenen, weniger das Auge auf ſich ziehenden Grunde zu heben. Man bedient ſich in dieſer Abſicht ſehr oft des Mittels, im Muſter ſo viel, als möglich, nur feine, glänzende, lebhaft farbige, ſogar aus ganz anderm Stoffe (als der Grund) beſtehende Fäden ſehen zu laſſen. Eigenthümliche Arten von Muſtern

ſind endlich die gitterartig durchbrochenen, welche durch die verſchiedene Größe, Geſtalt und Stellung ihrer Löcher eine Zeichnung bilden und jene, welche durch das regelmäßige Zuſammenweben zweier auf einander liegender Zeuge hervorgebracht werden. — Näher betrachtet, entſtehen Muſter in den Geweben, mit Ausſchluß der ſammetartigen, auf folgende Arten. — 1. Durch beſtimmte regelmäßige, aber auf verſchiedenen Theilen der Fläche verſchiedene Verſchlingung der nämlichen Kette und des nämlichen Eintrags, welche zugleich das Grundgewebe und überhaupt den Zeug bilden, ſo daß man das Muſter nicht wegnehmen könnte, ohne den Zuſammenhang des Zeuges aufzuheben. (Beiſpiele: Drell, leinener, wollener und ſeidener Damaſt, zahlloſe Arten von Bändern, Weſten- und Kleiderſtoffen ꝛc.). — 2. Durch Einweben beſonderer, nur zum Muſter gehöriger, vom Grundgewebe ganz unabhängiger und oft in mehreren verſchiedenen Farben angewendeter Einſchlagfäden, brochirte Stoffe (Beiſpiele: viele Bänder, Kleiderſtoffe, Weſtenzeuge, die Shawls) und auf dem Webeſtuhle geſtickte Stoffe (zu Damenkleidern ꝛc.). — 3. Durch Anwendung beſonderer, ausſchließlich für das Muſter beſtimmter, in das für ſich beſtehende Grundgewebe eingeſchalteter Kettenfäden: aufgelegte oder aufgeſchweifte Muſter (Beiſpiele: Bänder, mancherlei Kleiderſtoffe ꝛc.). — 4. Durch Hervorbringung gitterartiger Oeffnungen mittelſt der dem Gazeſtuhl eigenthümlichen Vorrichtung, entweder in Gazegrund ſelbſt oder in Leinwandgrund, durchbrochene Stoffe (zu Damenkleidern). — 5) Durch regelmäßiges theilweiſes Zuſammenweben zweier aufeinander liegender, meiſt glatter (leinwandartiger) Zeuge, wobei die Art des Zuſammenwebens das Muſter erzeugt: Doppelgewebe (Beiſpiele: der Piqué und gewiſſe Teppiche). Der Ausführung eines Muſters auf dem Webeſtuhle muß jederzeit die Verfertigung einer auf Papier gemachten Zeichnung vorhergehen. Dieſe Zeichnung, die Patrone, aus welcher dann der Weber die ſpecielle Anordnung des Stuhls ableitet, muß über den Lauf oder die Lage eines jeden Ketten- oder Eintragfadens beſtimmten Aufſchluß geben, und in der That eine genaue vergrößerte Abbildung des gewebten Stoffes darſtellen. Zu dem Behufe bedient man ſich des auf eigenthümliche Weiſe eingerichteten Patronen-, Muſter- und Tupfpapiers, oder der **Carta rigata**, welches, durch Abdruck einer geſtochenen Kupferplatte, mit engſtehenden Parallellinien in zwei ſich rechtwinkelig kreuzenden Richtungen bedeckt iſt. Dieſe Linien ſind von zweierlei Art, ſtarke und feine. Die ſtarken ſind in Abſtänden von $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$ oder $\frac{3}{4}$ Zoll angebracht, ſo daß ſie die Papierfläche in lauter Quadrate theilen, welche das angegebene Maaß zur Seitenlänge haben. Man nennt ein ſolches Quadrat eine Dizaine (verderbt Schenie). Die feinen Linien liegen gleichmäßig vertheilt zwiſchen den ſtarken und theilen den Raum der Dizaine, ſowohl der Breite als der Länge

nach, in eine Anzahl gleicher Theile. Die ſtarken Linien haben keinen andern Zweck, als das Abzählen der ſchmalen Räume zwiſchen den Linien zu erleichtern. Wenn man einen Bogen Patronenpapier ſo vor ſich hinlegt, daß ein Syſtem der Linien vertical und das andere horizontal läuft, ſo werden die von den Verticallinien gebildeten ſchmalen, ſtreiſenförmigen Zwiſchenräume als Fäden oder Theile der Zeugkette angeſehen, und die Zwiſchenräume der Horizontallinien als Fäden oder Theile des Eintrages. Erſtere nennt man **Korden**, letztere **Fache**, **Schußfache**, **Latzen**. Jedes aus der Durchkreuzung beider Linienſyſteme entſtehende kleine Viereck (**Auge**, **Bundauge**) zeigt mithin die Stelle an, wo ein Faden oder Theil der Kette und ein Faden oder Theil des Einſchuſſes einander decken. Es handelt ſich, um in einem ſolchen Liniennetz ein Muſter darzuſtellen, nur darum, daß man die Puncte anzeige, wo auf der rechten Seite des Gewebes die Kette, und folglich auch jene, wo der Eintrag oben liegt. Da es jedoch hierbei nur auf die Unterſcheidung beider ankommt, ſo begnügt man ſich, entweder die Kette allein, oder den Eintrag zu bezeichnen, ſey es durch einen Punct, oder bei gewiſſen Gelegenheiten durch ein Kreuz, in jedem betreffenden Viereck, ſey es durch Ausmalen mit Farbe mittelſt des Pinſels. Das Letztere wird im Beſondern dann nothwendig, wenn das Muſter mehrere Farben enthält, die man naturgetreu in die Patrone einträgt. Ob man die Kettenaugen oder die Schußaugen bezeichnet, iſt dem Weſen nach gleichgültig; doch findet man in manchen Fällen das Eine, in manchen Fällen das Andere bequemer, füllt aber am öfterſten die Erſteren aus. Die Eintragung eines Muſters in das Patronenpapier, oder die Verfertigung der Patrone, heißt das **Patroniren**, **Abſetzen**, **Muſteraus ſetzen**. Dabei giebt man entweder das Lizeré mit allen ſeinen Bindungen vollſtändig an, oder man bezeichnet die Lizeréfäden als gänzlich flott liegend, indem man die Bindungen unberückſichtigt läßt. Letzteres findet namentlich in den Fällen ſtatt, wo die Bindungen nach einem regelmäßigen Schema, wie Köper oder Atlas, angebracht ſind und nicht durch die nämliche Vorrichtung des Stuhls gearbeitet werden, welche das Muſter ſelbſt hervorbringt. Das Abſetzen der Muſter auf die Patrone geſchieht entweder nach einer vorliegenden Zeugprobe (**Abſetzen nach dem Stoffe**), oder nach einem Entwurfe, einer Zeichnung (**Abſetzen nach dem Deſſin**). Im erſten Falle iſt die Arbeit am leichteſten, weil ſie nichts erfordert, als ein genaues Nachzählen und Unterſuchen der Fäden im Gewebe, damit man deren Lage auf der Patrone wiedergeben könne. Im zweiten Falle iſt ſowohl eine gründliche Kenntniß der Stuhleinrichtungen und deſſen, was ſie leiſten können, als auch Geſchmack, Fertigkeit im Zeichnen, gleichwie die Fähigkeit erforderlich, den Effect des Muſters voraus zu beurtheilen, und man verfährt hier wieder, nach

Umſtänden, auf doppelte Weiſe. Bei einfachen Muſtern nämlich zeichnet man mit Bleiſtift ſogleich auf das Patronenpapier, und füllt dann ohne Weiteres die Augen gehörig aus. Künſtlichere Muſter werden dagegen zuerſt auf anderes ſtarkes Papier gezeichnet, manchmal mit Bleiſtift oder ſchwarzer Kreide ſchraffirt, manchmal mit Tuſche angelegt, nöthigenfalls mit Farben ausgemalt, welches man Skizziren oder Entwerfen nennt; dann durch parallele Längen- und Querlinien in die nöthige Anzahl Korden und Schußfache getheilt, das Eintheilen der Skizze genannt, endlich nach Anweiſung des hierdurch entſtandenen Netzes in die Patrone ſelbſt übertragen oder copirt. — Jede einzelne Korde oder jedes einzelne Schußfach in dem Patronenpapiere bezeichnet nicht immer einen einzigen Ketten- oder Einſchußfaden, vielmehr ſehr oft einen zwei-, drei- oder mehrfachen Faden, weil viele gemuſterte Stoffe mit doppelten oder mehrfachen Fäden theils in der Kette, theils im Einſchlage, theils in Beiden gearbeitet werden. Man gebraucht daher, um allgemein zu ſprechen, am angemeſſenſten den Ausdruck Theil (Kettentheil, Schußtheil), ſtatt Faden. In der Patrone drückt alſo jede Corde einen Kettentheil und jedes Schußfach einen Schußtheil aus. Je nachdem nun die Theile der Kette an Fädenzahl, Feinheit und Dichtheit der Anordnung den Schußtheilen gleich ſind, oder nicht, befinden ſich im Gewebe, auf einem beſtimmten Raume der Breite, entweder ebenſo viel, oder mehr oder weniger Kettentheile, als auf einem gleich großen Raume der Länge Schußtheile enthalten ſind. Da nun die Patrone ein getreues Abbild des Gewebes ſeyn ſoll und namentlich alle Dimenſionenverhältniſſe auf derſelben unverändert erſcheinen müſſen, um eine Beurtheilung derſelben möglich zu machen, ſo iſt es durchaus nöthig, den obigen Umſtand in der Patrone ebenfalls zu beobachten. Dies erreicht man durch eine angemeſſene Eintheilung der Dizainen nach Länge und Breite. — a. Gemuſterte Stoffe, bei welchen das Muſter durch Kette und Eintrag des Zeuges ſelbſt gebildet wird. Wenn bei den leinwandartigen Stoffen nur zwei und bei Köper höchſtens etwa acht verſchiedene Lagen des Eintrags vorkommen, alſo in dieſen Fällen, wo faſt nie mehr als acht Schäfte erfordert werden, auch die Anzahl der Tritte (wenige und ſeltene, oben vorgekommene Fälle abgerechnet) nicht über acht beträgt; ſo erſcheint dagegen bei gemuſterten Zeugen der Einſchlag meiſtentheils in ſo mannigfaltigen Verflechtungen mit der Kette, daß, um in entſprechender Weiſe die für alle Einſchlagfäden nöthige verſchiedene Fachbildung zu bewirken, die Anzahl der Tritte erheblich geſteigert werden muß. Ja, bei zahlloſen (größeren) Muſtern würde eine ſo beträchtliche Menge der Tritte erforderlich ſeyn, daß der Raum für dieſelben im Stuhle mangeln, oder wenigſtens ihre Regierung die größten Schwierigkeiten haben würde. Man ſetzt dann an die Stelle

der Tritte eine andere Vorrichtung, um die Erzeugung des zur Figurbildung nöthigen Faches in der gehörigen Abwechſelung entweder durch Ziehen von Menſchenhand oder mittelſt eines Mechanismus zu bewirken. Dieſer Apparat wird im Allgemeinen der Zug genannt. Es zerfallen ſonach die Muſtergewebe in zwei Hauptgattungen: in Fuß- oder getretene Arbeit, welche mittelſt Schäften und Tritten gewebt wird und nur einfachere, kleine Muſter begreift, und in Zug- oder gezogene Arbeit, bei welcher in der Ausdehnung der Muſter und in der Feinheit ihrer Zeichnung die äußerſten Grenzen erreicht werden können. A. Fußarbeit. — Die Muſter, welche durch Fußarbeit ausgeführt werden können, ſind, wie ſchon geſagt, immer klein, d. h., ſie erſtrecken ſich über eine nicht bedeutende Anzahl von Ketten- und Eintragfäden und wiederholen ſich nicht nur in der Länge des Stücks, ſondern, bei Zeugen von einiger Breite, auch in deſſen Breite mehr oder weniger oft. Die Geſammtheit der Kettenfäden in der Breitenausdehnung des Muſters nennt man bei getretener, wie bei gezogener Arbeit, Chemin, und daher 1, 2... Cheminfaden ꝛc.; die Geſammtheit der Schußfäden in der Länge oder Höhe des Muſters: Tour, daher 1, 2 . . . Schuß der Tour. Die Wiederholungen der Figur in Länge und Breite heißen Rapport. — Die Haupttheile des Webeſtuhls ſind hier die nämlichen, welche ſich an dem Stuhle zu leinwandartigen Zeugen finden. Die einzigen Verſchiedenheiten, worin zugleich die Mittel zur Hervorbringung und Abänderung der Muſter liegen, beſtehen: a. in der größern Anzahl der Schäfte; b. in der Art, die Kettenfäden durch die Augen der Schäfte zu ziehen oder einzupaſſiren; c. in der größern Anzahl der Tritte oder Schemel; d. in der abweichenden Verbindungsart der Schäfte mit den Tritten; e. in der Ordnung, welche bei'm Treten der letztern beobachtet wird. Anzahl der Schäfte. Zur richtigen Beſtimmung der für ein gegebenes Muſter nöthigen Schäfteanzahl giebt es folgenden einzigen Grundſatz: Man gebraucht ſo viele Schäfte, als Kettenfäden im Zeuge vorkommen, welche in ihrer Lage zwiſchen den Eintragfäden von einander verſchieden ſind; denn alle jene Fäden der Kette, welche einerlei Lage haben, mithin immer gemeinſchaftlich in das Unterfach oder in das Oberfach gehen, können in einem einzigen Schafte vereinigt werden. Wenn man hiernach ausmitteln will, wie viel Schäfte zur Ausführung irgend eines beſtimmten Muſters erforderlich ſind, ſo hat man das letztere natürlicher Weiſe nur bis an jene Stelle der Breite zu betrachten, wo es anfängt, ſich zu wiederholen, weil die Wiederholungen ſelbſt durch die nämlichen Schäfte hervorgebracht werden können. Geſetzt, man habe dieſen Anfangspunct der Wiederholung oder des Rapports aufgefunden, wobei der Anfangspunct des Muſters ſelbſt keineswegs willkürlich angenommen werden kann, ſondern meiſt durch die Natur deſſelben auf eine ſehr einfache Weiſe beſtimmt wird; ſo würde man in keinem Falle mehr Schäfte nöthig haben,

als das Muſter bis an jene Stelle, alſo in dem ganzen Chemin, Kettenfäden begreift. Denn, hat jeder Kettenfaden ſeinen eigenen Schaft, ſo läßt er ſich vor jedem Einſchuſſe beliebig in das Ober- oder Unterfach bringen, und mehr iſt nicht nöthig. In den allermeiſten Fällen aber iſt man im Stande, die Anzahl der Schäfte noch weiter zu verringern, wenn man unterſucht, ob das Muſter ſich der Breite nach in mehrere Theile, von welchen einige wiederholt darin vorkommen, zerlegen läßt. Daß das Muſter nicht ganz und gar aus mehreren, unmittelbar nach einander folgenden, völlig gleichen Theilen beſtehen könne, iſt klar, weil dieſer Umſtand — wenn er ſich darböte — ein Beweis wäre, daß der Anfangspunct der Wiederholung nicht richtig beſtimmt wurde. Einpaſſirung der Kette. — Sobald die Anzahl der Schäfte ausgemittelt und feſtgeſetzt iſt, unterliegt das Einpaſſiren der Kette in dieſelben keiner Schwierigkeit. Es geſchieht für jeden Theil des Muſters blos in die dazu gehörigen Schäfte, und zwar ſo, daß, vom erſten Schafte eines Theils angefangen, die Fäden einzeln in der Ordnung bis zum letzten Schafte durchgezogen werden, welches man geradedurch einziehen nennt. Als der erſte Schaft pflegt hierbei derjenige angeſehen zu werden, welcher der hinterſte, am weiteſten von der Lade entfernte iſt; doch ändert es in der Sache nichts, wenn man das Umgekehrte gelten läßt, inſofern nur — wie ſich von ſelbſt verſteht — die Anſchnürung der Schäfte an die Tritte damit in Einklang geſetzt wird. Wiederholt ſich ein Theil des Muſters mehrere Male ohne zwiſchenliegende andere Theile, ſo geſchieht auch das Einpaſſiren ebenſo oft nach der nämlichen Ordnung in die zu dieſem Theile gehörigen Schäfte mit Uebergehung der übrigen, welches man ſatz- oder häuschenweiſe paſſiren nennt. Stehen zwei gleiche Theile im Muſter verkehrt gegen einander, ſo muß das Einreihen in verkehrter Ordnung geſchehen, indem man einmal bei'm erſten, ein anderes Mal bei'm letzten Schafte anfängt, Vor- und Zurückpaſſiren, Hin- und Hereinpaſſiren, ſpitz einziehen, Pointe machen, pointiren, pointirte Paſſage genannt. Anzahl der Tritte. — Die Anzahl der zu einem Muſter erforderlichen Tritte kann eine größere ſeyn, als die Zahl der Eintragfäden iſt, welche eben dieſes Muſter, d. h., deſſen ganze Tour, begreift; in ſehr vielen Fällen reicht man aber mit einer geringeren Zahl aus. Man geht, um die Menge der Tritte zu finden, genau ebenſo zu Werke, wie bei Beſtimmung der Schäfteanzahl, nur daß jetzt die Eintragfäden, ſtatt der Kettenfäden, in Betracht gezogen werden. Man analyſirt nämlich das Muſter nach der Längenrichtung des Zeugſtücks, nachdem man auch hier den Anfangspunct der Wiederholung (des Rapports) feſtgeſetzt hat. Iſt die Anzahl der Elemente und die Art, wie ſie zu einem Ganzen vereinigt ſind, gefunden, ſo ergiebt ſich ohne Weiteres die Anzahl der Tritte, welche

für jedes der Elemente ſo viel beträgt, als dieſes Element Einſchlagfäden enthält. Alle Wiederholungen eines Elementes, in gerader oder umgekehrter Stellung, werden mittelſt der nämlichen Tritte gebildet. Die Zahl der Tritte iſt, wie man hiernach ſieht, von jener der Schäfte eigentlich unabhängig, obwohl beide oft mit einander übereinſtimmen. Weil jedoch ſehr lange und dabei ſchmale Muſter wenig Gefälliges haben und durch den Raum im Stuhle, ſo wie durch die Rückſicht auf Bequemlichkeit bei'm Arbeiten, für die Anzahl der Tritte ſowohl, als für die Anzahl der Schäfte eine ziemlich enge Grenze geſetzt iſt, ſo kann die eine von der andern nicht gar ſehr verſchieden ſeyn. Anſchnürung, Schnürung, d. h., Verbindung der Schäfte mit den Tritten. — Man unterſcheidet die Schnürung in die reine und in die ſtehende. Erſtere iſt ſo beſchaffen, daß zu jedem Schuſſe alle Schäfte bewegt werden, nämlich die des Oberfaches hinauf, die des Unterfaches hinab; Letztere bewirkt nur die Hebung des Oberfaches, läßt aber das Unterfach in der Lage, welche die Kette im ruhigen Zuſtande einnimmt; bei Stoffen, welche viele Schäfte erfordern, bedient man ſich manchmal dieſes Verfahren, um das Treten zu erleichtern; die reine Schnürung iſt jedoch bei Weitem am Meiſten im Gebrauche. — In der Regel müſſen alle Schäfte bei'm Fachmachen der Kette durch das Treten eines einzigen Trittes in Bewegung geſetzt werden. Man darf daher nur vom Anfange bis zum Ende des Muſters den Gang eines Eintragfadens unter und über der Kette verfolgen, um daraus abzuleiten, welche Schäfte für dieſen Einſchuß zum Oberfache, und welche zum Unterfache gehören. Nimmt man dabei an, daß, wie es gewöhnlich der Fall iſt, die rechte Seite des Stoffes auf dem Stuhle unten ſey, ſo ergiebt ſich von ſelbſt, daß jedes Mal, wenn auf der rechten Seite der Einſchuß auf der Kette liegt, der betreffende Kettenfaden in's Oberfach gehört, alſo deſſen Schaft gehoben werden muß. Man ſetzt daher in dem Zettel an die entſprechende Stelle einen Punct, vorausgeſetzt, daß die aufgehenden Schäfte die Puncte erhalten ſollen. Aus dem bisher Vorgekommenen folgt von ſelbſt, daß man den Fadenlauf in den Wiederholungen der Muſtertheile nicht zu unterſuchen braucht, indem er dort der nämliche iſt, wie in dem ſchon ein Mal vorgekommenen Theile. Es würde uns zu weit führen und mindeſtens Abbildungen von Muſtern erfordern, wollten wir das Geſagte durch Beiſpiele erläutern; wir müſſen uns daher mit den gemachten Andeutungen begnügen. — B. Gezogene Arbeit. — Wenn ein Muſter, abgeſehen von den darin vorkommenden Wiederholungen, ſich über eine beträchtliche Anzahl von Eintragfäden erſtreckt, ſo erfordert es, nach dem Vorhergehenden, eine große Anzahl Tritte, gleichwie ſeine Ausdehnung über viele Kettenfäden eine verhältnißmäßige Vermehrung der Schäfte nöthig macht. Die Menge der Tritte wird eher ein unüberwindliches Hinderniß für die Dar-

ſtellung des Muſters durch die Fußarbeit, als die Menge der Schäfte; denn man kann wohl für letztere im Nothfalle durch Verlängerung des Stuhles den erforderlichen Raum gewinnen, nicht aber für die Tritte, da man mit dieſen auf die den Umſtänden nach einmal feſtgeſetzte Breite des Stuhles beſchränkt iſt, und überdies die Möglichkeit verſchwindet, mit den Füßen alle Tritte bequem zu erreichen, wenn ſie einen zu großen Raum einnehmen. Hierin liegt der Grund, weshalb der Zug öfters Anwendung findet, während man noch die Schäfte ganz in der Weiſe beibehält, wie für die Fußarbeit. Es wird dann jeder Schaft mittelſt einer, an ſeiner obern Leiſte befeſtigten, Schnur oder Korde aufgehangen und durch dieſelbe in die Höhe gezogen, wenn er in das Oberfach gehen ſoll. Man hat auf ſolche Weiſe zuweilen 60 — 100 Schäfte in einem Stuhle angebracht. Allein eine ſo große Anzahl führt mehrere Nachtheile mit ſich: die vielen Schäfte nehmen einen bedeutenden Raum ein, ſind ſchwer zu bewegen, machen, indem ſie, bei ihrer ſehr ungleichen Entfernung vom Bruſtbaume, die Kettenfäden eben ſo ungleich hoch aufheben, ein unreines Fach, und endlich kommen oft ſo wenig Kettenfäden in einen Schaft, daß ſchon deswegen die ganze Einrichtung eine überflüſſige, das Einpaſſiren der Kette ungemein erſchwerende Weitläuftigkeit darbietet. Aus allen dieſen Gründen wird bei den Zugſtühlen, in der Regel, unter Beſeitigung der Schäfte, eine gänzlich veränderte Anordnung der Litzen angewendet, welche man den Harniſch nennt. Die Litzen, im Ganzen ſo viel, als Fäden in der Kette ſich befinden, ſind nämlich in mehreren (8, 10, 12, 16) parallelen, quer über die Kette laufenden Reihen angebracht und weder oben, noch unten durch Leiſten verbunden. Am untern Ende einer jeden Litze hängt vielmehr ein 8 — 12 Zoll langes Stück von ſtarkem Eiſendraht, gegoſſenem oder zu Draht gezogenem Blei (ein Eiſen, Blei), welches etwa $\frac{1}{2}$ Loth ſchwer iſt und als Gewicht dient, um die Litze anzuſpannen und ſie nach geſchehener Hebung herunterzuziehen, wenn ſie ſich ſelbſt überlaſſen wird. Die Harniſchlitzen beſtehen entweder aus zwei in einander hängenden langen Zwirnſchleifen, von welchen die obere, die Oberlitze, zum Durchgange des Kettenfadens dient und die untere, die Unterlitze, das Blei trägt, oder eben ſo aus einem obern und einem untern Theile, zwiſchen welchen beiden aber ein gläſernes Auge, ein ſogenanntes Maillon, zum Durchziehen des Kettenfadens angebracht iſt. Die mit dem Zuge gewebten Muſter ſind ſehr gewöhnlich nicht aus einfachen, ſondern ſowohl in Kette als Einſchlag aus mehrfachen Fäden gearbeitet, d. h., jeder Punct der Figur iſt ein kleines Quadrat, welches einige auf einander folgende Kettenfäden und einige auf einander folgende Eintragfäden an der Stelle ihrer Durchkreuzung bilden. Inſofern ſind, z. B., 4, 5, oder 8 Kettenfäden, ſo viel, als man gewöhnlich zuſammen zu nehmen pflegt, in

Bezug auf die Zeichnung des Muſters, wie Ein etwas breiter Faden anzuſehen, weil ſie jederzeit mit einander durch den Zug gehoben werden. Man nennt ſie einen Theil der Kette. Die 4, 5 oder 8 Litzen, welche einem Theile angehören, heißen zuſammengenommen ein Säckchen. Jedes Säckchen, oder, wo das Muſter mit einfachen Fäden gearbeitet wird, jede einzelne Litze, iſt am obern Ende an einen dünnen Bindfaden geknüpft, und alle dieſe Bindfäden, Heber, Aufheber, Aufholer, Arkaden genannt, gehen einzeln ſenkrecht durch ein waagerecht im Stuhle liegendes Bret, das Harniſch- oder Löcherbret, in welchem zu dieſem Behufe die nöthige Anzahl kleiner Löcher, vertheilt in ſo viel Reihen, als Litzenreihen vorhanden ſind, angebracht iſt. Oberhalb des Harniſchbretes werden an die Heber etwas ſtärkere Schnüre, die Korden, nach folgender Regel, angebunden: Alle Heber, deren Kettentheile in dem Muſter gleiche Lage haben, deren Litzen alſo nie anders, als gemeinſchaftlich gehoben werden dürfen, kommen vereinigt an eine Korde. Wäre demnach das Muſter von ſolcher Beſchaffenheit, daß es ohne gerade verkehrt ſtehende Wiederholung die ganze Zeugbreite einnimmt, ſo erhielte jeder Heber ſeine eigene Korde, mithin jede dieſer letzteren nur einen Heber. Iſt das Muſter ſymmetriſch, d. h., beſteht es aus zwei verkehrt gegen einander geſtellten gleichen Theilen, ſo kommen zwei Heber an eine Korde, und der Korden ſind dann halb ſo viel, als der Heber oder Kettentheile. Dabei bringt es die Stellung der Hälften des Muſters mit ſich, daß der erſte und letzte Heber, der zweite und der vorletzte, der dritte von der linken Seite und der dritte von der rechten Seite u. ſ. w. zuſammengehören. Wiederholt ſich ein nicht aus gleichartigen Elementen beſtehendes Muſter 2, 3, 4 . . . 10 Mal in der Breite des Stoffes, ſo bindet man die 2, 3, 4 . . . . 10 Heber der gleichen Kettentheile an eine gemeinſchaftliche Korde, wodurch die Zahl der Korden nur $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ . . . $\frac{1}{10}$ von der Anzahl der Heber beträgt. Kommt auf derſelben Linie der Zugbreite ein ſymmetriſches Muſter 2, 3, 4 . . . . 10 Mal vor, ſo ergeben ſich je 4, 6, 8 . . . . 20 Heber für jede Korde. Man ſieht hieraus, daß die Korden bei dem Zuge genau die nämliche Bedeutung haben, wie die Schäfte bei der Fußarbeit, und daß ihre Anzahl nach den nämlichen Regeln gefunden wird. Es iſt natürlich, daß die Heber — da oft mehrere derſelben von entfernteren Löchern des Harniſchbretes nach einer gemeinſchaftlichen Korde laufen müſſen — oberhalb jenes Bretes in verſchiedener Richtung und in verſchiedenem Grade ſchräg geſpannt ſeyn können; die Löcher des Bretes aber bewirken ihre ſchon erwähnte reihenweiſe Austheilung und ihre parallele (verticale) Richtung unterhalb, wo jeder Heber die gerade Verlängerung einer Litze oder eines Säckchens bildet. Wie bei der Fußarbeit jeder Tritt mehrere Schäfte aufhebt, um das zu einem beſtimmten Einſchußfaden erforderliche Fach der Kette zu er-

zeugen, ſo iſt es bei dem Zuge nothwendig, für jeden Einſchuß verſchiedene Korden zu ziehen, um durch dieſelben, mittelſt der Heber und Litzen, alle die Fäden der Kette zu heben, welche jetzt eben das Oberfach bilden ſollen. Alle nicht zum Oberfache gehörigen Kettenfäden bleiben in ihrer natürlichen Lage, in welcher ſie das Unterfach bilden. Es findet alſo, im Vergleiche mit der Fußarbeit, der Unterſchied ſtatt, daß bloß Hebung und kein Hinabziehen des Faches eintritt. Das Fach fällt demnach nur halb ſo hoch aus, als es ſeyn würde, wenn beide Abtheilungen der Kette ſich bewegten, und man iſt wegen dieſes Umſtandes genöthigt, ſchmale und niedrige Schützen anzuwenden, auch den Stuhl ziemlich lang zu machen, damit die Hebung, ohne Gefahr für die Kettenfäden, doch bedeutend genug ſeyn kann. Durch den Zug werden die zur Figur gehörigen Kettenfäden aufgehoben, und der Einſchlagfaden legt ſich alſo unter dieſelben. Hieraus geht von ſelbſt hervor, daß die rechte Seite des Zeuges unten entſteht, wenn der Einſchlag in der Figur flott liegen ſoll; dagegen oben, wenn die Kette Figur macht, d. h., innerhalb des Umriſſes der Figur flott liegt. Würden aber ſtets alle Kettenfäden des Grundes liegen gelaſſen, ſo entſtünde weder in der Figur, noch im Grunde eine Bindung, und das Gewebe hätte keinen Zuſammenhang. Es iſt klar, daß aus dieſer Urſache ſowohl ein kleiner Theil der Figurfäden im Unterfache bleiben, als auch ein kleiner Theil der Grundfäden zu der größern Anzahl der Figurfäden in das Oberfach gehen muß. Dieſer Zweck läßt ſich auf zweierlei Weiſe erreichen, wobei in Betrachtung kommt, daß die Bindungen, um ſo wenig, als möglich, bemerkbar zu ſeyn, aus einfachen Fäden beſtehen müſſen. Nach der erſten Methode (welche nur anwendbar iſt, wenn die Figur mit einfachen Fäden gearbeitet wird) werden die Bindungen durch den Zug ſelbſt hervorgebracht, indem man vor jedem Einſchuſſe die eben jetzt zu den Bindungen erforderlichen Figurfäden unten liegen, dagegen aber die Bundfäden des Grundes mit in die Höhe ziehen, alſo das Fach ganz und gar durch den Zug allein bilden läßt. Obwohl dieſes Verfahren den Anſchein hat, als ob es das natürlichſte und einfachſte ſey, ſo bietet es doch in dem Falle eine Unbequemlichkeit dar, wo das Muſter aus kleinen, iſolirten und ziemlich weit von einander entfernten Figuren beſteht und der Grund einen ſehr großen Theil der Fläche einnimmt. Denn es ſind dann unter den Hebern viele, welche faſt jedesmal, oder wenigſtens in ſehr kurzen Zwiſchenräumen wiederholt, durch ihre Korden aufgezogen werden müſſen, und bei der Einfachheit des (leinwandartigen, geköperten und atlasartigen) Grundes, der eine große Menge übereinſtimmend liegender Fäden enthält, kämen ſehr viele Heber an eine Korde, was in mehr als einer Beziehung nachtheilig iſt und gern vermieden wird. Zu dieſen Nachtheilen gehört, z. B., daß der Zug erſchwert wird, und daß Heber, die an ſehr

verſchiedenen Puncten (in der Mitte und an den Enden) des Harniſches ſich befinden, wegen ihres ungleich ſchrägen Laufes durch eine gemeinſchaftliche Korde auf ungleiche Höhe gehoben werden, alſo ein unreines Fach erzeugen. Bei ſolchen Gelegenheiten endlich, wo der Zug die Kette in mehrfädigen Theilen hebt, iſt die in Rede ſtehende Methode ganz untauglich, ſofern zur Hervorbringung der Bindungen die Kettenfäden einzeln ein unabhängiges Spiel haben müſſen. — Die zweite Methode, welcher alle die genannten Mängel nicht anhängen, beſteht darin, die Bindungen in Grund und Figur durch Schäfte zu erzeugen, welche unabhängig von dem Harniſch wirken, ihren Platz zwiſchen dem Harniſch und der Lade haben und mit Tritten, wie bei der Fußarbeit, verſehen ſind. Um die für dieſen Fall zu treffende Anordnung ſogleich an einem beſtimmten Beiſpiele zu zeigen, ſoll angenommen werden, es ſey (wie es ſehr häufig, namentlich immer bei'm Damaſt, vorkommt) der Grund und die Figur fünf- oder achtbindiger Atlas, in der Art jedoch, daß auf der einen Seite des Stoffes in der Figur die Kette, in dem Grunde der Einſchlag flott liegt, mithin auf der andern Seite das Entgegengeſetzte ſtattfindet. Die ganze Kette iſt hierzu in die 5 oder 8 Schäfte, Faden um Faden, ſo eingezogen, als wenn glatter Atlas gewebt werden ſollte; jeder Faden liegt alſo in einer Litze eines Schaftes. Die Litzen der Schäfte haben aber lange Schleifen, d. h., ihre Schlingen, durch welche die Kettenfäden gehen, ſind ſo hoch oder ſo lang, daß ſie das Heben des Fadens durch den Zug frei geſtatten. Ein jeder Kettenfaden liegt, wenn er nicht gehoben iſt, auf dem untern Ende der Schleife, erreicht aber durch die Hebung ſehr nahe das obere Ende derſelben. Unter dieſer Vorausſetzung iſt das Folgende leicht verſtändlich: Von den Tritten (deren 5 oder 8, überhaupt ſo viel, als Schäfte vorhanden ſind) zieht jeder einen Schaft in die Höhe, einen herunter und läßt die übrigen 3 oder 6 unbewegt an ihrem Platze. In dem Zettel bezeichnet der Weber dieſe Schnürung (rabattirende Schnürung) dadurch, daß er die zu hebenden Schäfte mit einem Puncte, die herabziehenden mit einem Kreuze bemerkt. — Nachdem nun durch den Zug alle innerhalb der Grenzen der Figur fallenden Kettenfäden, ohne Rückſicht auf Bindungen, gehoben, dagegen alle übrigen, welche für den bevorſtehenden Einſchuß Grundfäden darſtellen, liegen gelaſſen ſind, ſo wird durch das Treten eines Schemels $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{8}$ der Kette gehoben, und $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{8}$ niedergezogen. Inſofern der hinaufgehende Schaft auch eine Anzahl Fäden enthält, welche, als zur Figur gehörig, bereits durch den Zug gehoben ſind, ſo wirkt er auf dieſe, wegen der langen Schleifen in den Litzen, nicht mehr; er hebt alſo in der That nur $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{8}$ der noch unten liegenden oder Grundfäden. Was den hinabgehenden Schaft betrifft, ſo wirkt dieſer auf den Theil ſeiner Kettenfäden, welcher, als zum Grunde gehörig, ohnehin unten liegt,

jetzt nicht ein; aber er zieht von den ſchon emporgegangenen Figurfäden $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{8}$ wieder herunter. Grund und Figur bilden demnach Atlas, aber auf die ſchon oben angedeutete, entgegengeſetzte Weiſe. Nachdem ein Mal gezogen und ein Tritt getreten iſt, kann ein Faden eingeſchoſſen werden. Wird das Muſter durch einfache Einſchußfäden gewebt, welches jedoch nur dann der Fall zu ſeyn pflegt, wenn auch die Kette aus einfachen Fäden beſteht, ſo folgt auf das Einſchießen ſogleich nicht nur das Treten des folgenden Schemels, wonach man mit der Lade anſchlägt, ſondern auch ein neuer Figurzug, der andere Kettenfäden hebt, während die bisher oben geweſenen durch die Bleie ihrer Litzen ſinken, ſobald die Korden nachgelaſſen werden. Inſofern aber die Kette aus mehrfädigen Theilen beſteht, iſt dieſes auch mit dem Eintrage der Fall, und man ſchießt daher mehrere ein, während die Figurhebung unverändert bleibt, wie ſie bei'm erſten Einſchußfaden war. Der Zweck hierbei iſt, dieſe mehrfädigen Theile des Einſchlages von derſelben Breite zu erhalten, welche den vier-, fünf- oder achtfädigen Theilen der Kette eigen iſt, ſo daß die Puncte, aus welchen man ſich das Muſter wie eine Art Moſaik zuſammengeſetzt vorſtellen kann, eine quadratiſche Geſtalt erhalten. Sind Ketten- und Einſchußfäden von gleicher Dicke, ſo iſt auch die Zahl der unter einer Figurhebung eingeſchoſſenen Fäden gleich der Zahl von Kettenfäden in einem Säckchen des Harniſches; geringer dagegen iſt ſie, wenn der Einſchuß eine größere Dicke hat, als die Kette. Dieſe gleichſam zuſammengehörigen Eintragfäden legen ſich, wie aus dem Geſagten hervorgeht, im Allgemeinen alle unter dieſelben Figurfäden der Kette, ſtimmen aber, genau unterſucht, doch nicht völlig mit einander überein, weil jeder von ihnen durch andere Kettenfäden auf der untern Seite des Zeuges abgebunden wird. Erſt nachdem auf die beſchriebene Weiſe 2, 3, 4, 5 bis 8 Schußfäden, jeder mit einem andern Tritte, eingebracht ſind, findet eine neue, verſchiedene Figurhebung durch den Zug ſtatt, unter welcher wieder eben ſo viele Schußfäden eingelegt werden. Die 5 oder 8 Tritte wechſeln hierbei in ihrer natürlichen Aufeinanderfolge ab, indem zu jedem einzelnen Schußfaden ein neuer Tritt getreten wird, ohne Rückſicht auf die Zeitpuncte, wo der Zug von Neuem eine Hebung in der Figur hervorbringt. Es iſt oben vorläufig nur im Allgemeinen angegeben worden, daß die Fachbildung mittelſt des Zuges bewirkt wird, indem man mehrere beſtimmte Korden auf ein Mal anzieht. Das Mittel, dieſe Bewegung der Korden hervorzubringen, iſt nicht in allen Fällen das nämliche, und hierdurch entſtehen mehrerlei Arten des Stuhles zu gezogener Arbeit, auf welche ſämmtlich das Bisherige im Allgemeinen ſeine Anwendung findet, und von denen man die gebräuchlichen folgendermaaßen claſſificiren kann. Es geſchieht nämlich das Aufziehen der Korden: 1) durch Ziehen mit der Hand an Schnüren, eigentlicher Zugſtuhl,

und zwar in'sbeſondere a) Kegelſtuhl, b) Zampelſtuhl, von denen erſterer jedoch faſt ganz außer Gebrauch gekommen iſt. 2) Durch eine mechaniſche Vorrichtung, die Hebe-, Muſter- oder Deſſinmaſchine, die mittelſt eines einzigen Trittes in Bewegung geſetzt wird; c) Trommelſtuhl; d) Leinwandmaſchine; e) Jacquardmaſchine. 3) Durch mehrere Tritte, mittelſt ſogenannter Hochkämme und Wellen; f) Wellenſtuhl, welcher bei der Bortenwirkerei angewendet wird. — Unter allen dieſen Arten iſt gegenwärtig keine ſo allgemein im Gebrauche, als die Jacquardmaſchine, welche, wie es ſcheint, in nicht langer Zeit alle übrigen gänzlich verdrängen wird. Wir beſchreiben ſie daher nur allein unb laſſen die Beſchreibung der übrigen weg, da ſie uns zu weit führen und zur Verdeutlichung viel Abbildungen erfordern würde. — Der von Jacquard, einem practiſchen Weber in Lyon, erfundene und nach ihm benannte Mechanismus erſetzt die Zugſchnüre, indem das Heben und Senken der Kettenfäden vermittelſt einer endloſen Reihe verſchiedentlich durchbrochener Pappblätter bewirkt wird. Der Mechanismus, welcher als ein beſonderer Apparat oben am Webeſtuhle befeſtigt iſt, liefert die ſchönſten Erzeugniſſe der Weberei durch Menſchen von ganz gewöhnlicher Geſchicklichkeit, weil die Schwierigkeit dabei nicht viel größer iſt, als zur Anfertigung glatter Stoffe. Das Heben und Senken aller derjenigen Fäden, die zur Bildung des Muſters beſtimmt ſind, wird in der zur Bildung der Figur erforderlichen Ordnung durch die eigentliche Einrichtung des Apparates verrichtet. Dieſer beſteht aus einem Rahmen, worin ſenkrecht ſtehende, oben hakenförmig gebogene Drähte ſich bewegen, an denen mehrere Enden der Schnüre, zur Trennung der Kettenfäden, befeſtigt ſind. Dieſe ſenkrecht ſtehenden Drähte ſind mit waagerecht liegenden Querdrähten oder Nadeln verbunden, durch die ſie verſchoben werden können. Mit dem Fußtritte ſteht ein parallelepipediſch geformtes Holz in Verbindung, das bei'm Auftreten deſſelben gegen die vordern Spitzen der waagerechten Nadeln anſchlägt, wodurch diejenigen, welche getroffen werden, die ſenkrechten Drahthaken aus ihrer Stellung nach der andern Seite hervorſchieben. Auf jenem parallelepipediſchen Holzſtücke hängt aber ein Syſtem an einander gereihter Muſterpappen, in welche runde Löcher geſchlagen ſind, und zwar in einer Ordnung, welche durch das zu fabricirende Muſter bedingt wird. Es bewegt ſich nämlich das parallelepipediſche Holzſtück bei'm Treten der Fußſchemel um ſeine Achſe, wobei die Seite, die oben war, gegen die Spitzen der Nadeln zu ſtehen kommt und dieſelben verſchiebt; da aber das oben erwähnte Holzſtück mit den durchlöcherten Muſterpappen umgeben iſt und dieſe ſo durchlöchert ſind, wie es das verlangte Muſter erheiſcht, ſo wird ein ungleiches, theilweiſes Verſtellen der ſenkrechten Haken bewirkt, indem die auf die Löcher der Pappe kommenden waagerechten Nadeln eine

andere Stellung erhalten, als die, welche von der Pappe getroffen werden. Da nun ein Hebewerk in die vorſtehenden Haken eingreift und ſie erhebt, während die andern liegen bleiben, ſo kann dadurch das Heben und Trennen der Kettenfäden nach dem in der Pappe enthaltenen Muſter veranlaßt werden. — Die Löcher in den Pappſtreifen ſind ſo geordnet, daß ſie die Reihefolge im Erheben des Geſchirres bewirken, wie ſich daraus das Muſter ergiebt, welches man zu weben beabſichtigt. Es müſſen daher ſo viele Pappſtreifen vorhanden ſeyn, als Einſchlagfäden erforderlich ſind, um das Muſter zu bilden. Dieſe Anzahl der Pappſtreifen iſt bei einem complicirten Muſter ſehr bedeutend; ſie ſind an ihren äußerſten Enden oder Seitenecken alle durch Fäden mit einander verbunden, daß ſie gleichſam eine fortlaufende Kette bilden, deren vollkommene Umdrehung das Muſter ausmacht, welches die fortgeſetzte Arbeit des Webeſtuhles bis zum Ende der Aufzugsfäden wiederholt. In Fig. 269 — 270, Taf. XLI. und XLII., iſt die eigentliche Jacquardmaſchine, mit Hinweglaſſung des unten befindlichen Webeſtuhles, dargeſtellt, und zwar Fig. 269 im Aufriſſe von der vordern Seite, Fig. 270 im Querdurchſchnitte, Fig. 271, Taf. XLI. und XLII., in der innern Anſicht. Es iſt A das eigentliche hölzerne Geſtell, welches aus zwei ſenkrecht ſtehenden Pfoſten mit zwei Querhölzern gebildet wird. Dieſes Geſtell, welches oben am Webeſtuhle befeſtigt iſt, enthält den eigentlichen Apparat, der das nöthige Heben und Senken der Kettenfäden bewirkt. Es handelt ſich alſo zunächſt darum, zu zeigen, nach welcher eigenthümlichen Einrichtung verſchiedene Drähte nach einem vorgelegten Muſter, dem durchlöcherten Pappſtreifen, gehoben und geſenkt werden; denn dann darf man nur die einzelnen Kettenfäden des gewöhnlichen Webeſtuhles mit dieſen Drähten ſich verbunden denken, um daraus das dem Muſter entſprechende Heben der Kettenfäden und das Bilden gemuſterten Gewebes zu entlehnen. — Am Geſtelle A iſt ein viereckiger Rahmen B, das Chaſſis, ſo aufgehängt, daß demſelben um zwei feſte Puncte a, wo zwei Spitzen eingreifen, eine freie Bewegung um dieſe Puncte, als Achſe, geſtattet iſt. An dieſem Rahmen oder Chaſſis B iſt ein beſonders gekrümmtes Eiſen C befeſtigt, und zwar mit dem einen Ende an der obern Querlatte von B. Der Rahmen B trägt ein viereckiges Holzſtück D, welches an den Enden mit zwei Zapfen verſehen iſt, um die es ſich drehen kann. Dieſes Holzſtück iſt an den vier Seitenflächen mit runden Löchern verſehen, die an Zahl und Lage den Spitzen von ſpäter zu erwähnenden Nadeln H entſprechen. Auf jeder Seite ſind Zähne a′ angebracht, welche dazu dienen, die entſprechenden Löcher a″ Fig. 276, Taf. XLI. und XLII., die in den ſchon erwähnten Muſterpappen angebracht ſind, aufzunehmen. Dieſe Muſterpappen, Fig. 276, welche nach einem Muſter durchlöcherte Pappblätter ſind, bilden eine Kette ohne Ende, welche um das Holz-

ſtück D läuft. Dieſes letztere hat an dem einen Ende, Figur 272, Tafel XLI. und XLII., vier Stifte e, über welche, nach dem Willen des Webers, der eine Schnur Z anzieht, während der Rahmen B ſich bewegt, Haken greifen, die an Hebeln f angebracht ſind. Dieſe Hebel haben am Geſtelle A in g ihren Drehungspunct, während ihre anderen Enden mit der über eine Rolle laufenden Schnur Z verbunden ſind; ſie bewirken eine regelmäßig auf einander folgende Umdrehung des Holzſtückes D, indem die Haken der Hebel f g ſo in die Zapfen deſſelben nach einander eingreifen, daß jeder ein Viertel der Umdrehung des Holzſtückes D bewirkt. Die Genauigkeit dieſer Bewegung wird noch durch ein Holzſtück E geſichert, das wie ein verkehrtes T ausſieht, und das vermittelſt einer Springfeder h gegen die beiden oberſten Pfeiler des Holzſtückes D drückt. In F iſt ein Querbalken, der ſich vermittelſt des Hebels G Fig. 269, Taf. XLI. und XLII., in verticaler Richtung in den Fugen i Fig. 270 und 271, Taf. XLI. und XLII., bewegt und das Heben deſſelben im Geſtelle A veranlaßt. Ein gekrümmtes Eiſen H iſt durch eine Schraube am Querbalken F befeſtigt und veranlaßt bei der auf= und abſteigenden Bewegung des Stückes F den Rahmen B, ſich im Geſtelle A um die Drehpuncte a a zu bewegen, alſo ſich bald dem Geſtelle A mit dem untern Theile, der das Stück D trägt, zu nähern, bald ſich davon zu entfernen. Die Geſchirre des Webeſtuhles ſind an Hebehaken befeſtigt, welche perpendiculär durch die Augen einer gleichen Anzahl Nadeln laufen, welche reihenweiſe horizontal im Geſtelle liegen. Von dieſen Hebehaken und Nadeln zeigen die Zeichnungen Fig. 270, 271 und 273, Taf. XLI. und XLII., nur acht, während ſich an der wirklichen Maſchine deren vierhundert befinden, und zwar funfzig in jeder der acht Reihen. Die obern Enden der Hebehaken ſind hakenförmig gekrümmt, wie man 1, 2, 3, 4 . . . . 8 ſieht; das untere Ende iſt eben ſo gekrümmt, wie das obere, und trägt hölzerne Riegel l, wodurch ſie an ihrem reſpectiven Orte zurückgehalten werden und das Verwickeln verhindern. Am untern Ende der Haken ſind Schnüre angebracht, welche durch die entſprechenden Löcher einer Platte m n laufen und mit den Geſchirren vereinigt ſind, ſo daß die Hebung der Nadeln das Heben der Kettenfäden zur Folge hat. Jede dieſer horizontalen Nadeln läuft durch ein Auge einer vertical liegenden Nadel, welche in K angebracht ſind. Dieſe horizontalen Nadeln, deren eine Figur 274, Taf. XLI. und XLII., beſonders und nach größerem Maaßſtabe gezeichnet iſt, werden durch Spiralfedern, welche in dem Stücke Q liegen, an dem Ende, wo das viereckige Holzſtück D mit den umgelegten Muſterpappen ſich befindet, vorgetrieben. Sie können aber durch einen Druck gegen ihre Spitzen, der die Kraft der Spiralfedern überwindet, zurückgeſchoben werden, obwohl, ſobald dieſer Druck aufhört, die Kraft der Spiralfedern ſie wieder hervordrückt,

wie Fig. 270, Taf. XLI. und XLII., bei W einige hervorgetreten zeigt. An dem Stücke F iſt ein anderes befeſtigt, welches Anſätze hat, die in der Zahl den Hebehaken gleichkommen, ſo daß jeder Anſatz einen Hebehaken aufnehmen kann. Es wird das Stück F durch einen Hebel G, der mit den Tretſchemeln des Webeſtuhles verbunden iſt, gehoben und geſenkt. Die Länge der Hebehaken iſt ſo angepaßt, daß, wenn F geſenkt iſt, die Anſätze oder Hebebarren ſo unter die gekrümmten Arme der Hebehaken greifen, daß ſie dieſe heben, wenn F wieder gehoben wird. Die Hebebarren, welche beinahe die Geſtalt abgeſtumpfter Meſſerklingen haben, neigen deshalb ihren breiteren Theil etwas außer der perpendiculären Linie, damit ihre niedrigeren Ecken bei'm Herunterfallen nicht gegen die gekrümmten äußerſten Enden der Hebehaken ſchlagen, während durch ihren fortwährenden Druck die flachen Theile der Barren mit jenen Krümmungen in Berührung kommen und die Haken etwas gegen die Spiralfedern zurückdrängen. Dieſe zwingen in dem Augenblicke, wo ſie von dem Drucke befreit ſind, die Haken in ihre verticale Stellung zurück; daraus folgt, daß ſie an den Hebebarren mit der aufrechten Bewegung des Stückes F ſchweben oder hängen. Es handelt ſich aber darum, nicht alle, ſondern jedesmal nur die dem Muſter entſprechenden Hebehaken zu heben, damit auch nur die damit verbundenen Kettenfäden gehoben werden. Dieſes wird durch Zurückdrängen der horizontal liegenden Nadeln bewirkt, durch deren Augen die Hebehaken hindurchgehen; denn dadurch werden die horizontalen Hebehaken zurückgetrieben, ſo daß dieſelben von den Anſätzen nicht ergriffen, alſo auch nicht gehoben werden. — Denkt man ſich alle horizontalen Nadeln durch die Wirkung der Spiralfedern vorgetrieben und das Stück F durch den Hebel G niederbewegt, ſo greifen alle Anſätze des mit F verbundenen Stückes unter die Haken der verticalen Nadeln, und wenn F durch den Hebel G aufwärts bewegt wird, folgen alle verticalen Nadeln dieſer Bewegung und werden gehoben, mithin werden auch alle damit verbundenen Kettenfäden gehoben; denkt man ſich alle horizontalen Nadeln an ihren Spitzen gegen D zurückgedrängt, wobei die Kraft der Spiralfedern zu überwinden iſt, ſo wird bei'm Abſteigen des Stückes F kein Haken der verticalen Nadeln von den Anſätzen des mit F verbundenen Stückes ergriffen, weil die Haken zurückgeneigt ſind, und es wird auch bei'm Aufſteigen des Stückes F keiner der verticalen Haken, mithin auch kein mit dieſen Haken verbundener Kettenfaden des Webeſtuhles gehoben. Um alſo die Kettenfäden dem Muſter entſprechend zu heben, iſt es bei jedem Einſchußfaden nöthig, alle diejenigen horizontalen Nadeln zurückzuſchieben, durch deren Augen gerade diejenigen verticalen Nadeln gehen, welche mit denjenigen Kettenfäden verbunden ſind, die bei dieſem Eintrage nicht gehoben werden ſollen; dagegen müſſen alle die horizontalen Nadeln nicht zurückgeſchoben wer-

den, durch deren Augen die verticalen Nadeln gehen, welche mit denjenigen Kettenfäden verbunden ſind, die bei dieſem Eintrage gehoben werden ſollen. Um dieſes Zurückſchieben der Nadeln in beſtimmter Ordnung und entſprechender Zahl zu bewirken, dienen die Muſterpappen, welche als ein endloſes Band um das vierkantige Holzſtück **D** laufen; wenn nämlich der Rahmen **B** vertical herabhängt, ſo liegt die Muſterpappe gegen die Nadelenden und läßt alle diejenigen horizontalen Nadeln in Ruhe, deren Enden mit den Löchern der Muſterpappe correſpondiren, wogegen aber alle horizontalen Nadeln, deren Enden keine entſprechenden Löcher in der Muſterpappe finden, zurückgedrängt werden. Der Nutzen der Muſterpappen iſt daher klar. Sie ſind nur theilweiſe durchlöchert, und zwar ſo, daß ſie das beabſichtigte Muſter vermittelſt des partiellen Einfluſſes, den ſie ausüben, indem ſie das Zurückſchieben der horizontalen Nadeln bewirken, bilden. Ihre regelmäßige Stellung muß dem Muſter entſprechen, damit ſie die Reihefolge im Erheben der Kettenfäden ſo bewirken, wie es das Muſter erfordert, das man zu weben beabſichtigt. Es iſt deshalb nothwendig, ſo viele Muſterpappen zu haben, als Einſchlagfäden erforderlich ſind, um das Muſter zu bilden; dieſe Anzahl iſt bei einem complicirten Muſter ſehr bedeutend. Die regelmäßig auf einander folgenden Umdrehungen des Holzſtückes **D** mit den umgelegten Muſterpappen bewirkt der Hebel **f g**, deſſen Haken einen der vier Zapfen von **D** ergreift, wenn **D** mit dem Rahmen **B** bewegt wird und **D** zu einem Viertel ſeiner Umdrehung veranlaßt. Der Hebel **f g** iſt aber durch eine Schnur **Z** mit einem zweiten Hebel **f' g'** ſo verbunden, daß das Aufwärtsziehen dieſer Schnur den Haken des Hebels **f g** außer Thätigkeit ſetzt und ſtatt deſſen der Haken des Hebels **f' g'** zum Eingriff an **D** kommt, wodurch die Bewegung von **D** nothwendig eine rückgängige wird. Dieſe Einrichtung iſt zu dem Ende getroffen, damit es dem Weber möglich ſey, irgend einen vorkommenden Unfall, wie das Reißen eines Kettenfadens, wieder zu ordnen. Denkt man ſich den Rahmen **B** in der verticalen Lage Fig. 271, Taf. **XLI.** und **XLII.**, ſo ſind ſchon die verlangten Nadeln zurückgedrängt, und es werden, wenn durch den Tritt mittelſt des Hebels **G** das Stück **F** gehoben wird, nur die nicht durch die zurückgedrängten Nadeln gehenden verticalen Nadeln und, daraus folgend, deren Kettenfäden gehoben. Wird jetzt der Einſchußfaden durchgebracht und **F** wieder herabgelaſſen, wodurch ſich die gehobenen Kettenfäden ſenken, ſo iſt der Anfang des Muſters gebildet. Indem der Rahmen **B** vom Geſtelle **A** bewegt wird, treten alle horizontalen Nadeln mit ihren Enden da hervor, wo ſie früher theilweiſe durch die Muſterpappen zurückgedrängt waren; allein ſowie der Rahmen **B** wieder gegen das Geſtelle **A** gelaſſen wird, greifen die Haken der Hebel **f g** gegen einen der vier Zapfen von **D** und zwingen **D** zum Viertel der Umdrehung, wodurch eine an-

dere Muſterpappe ſich gegen die Enden der horizontalen Nadeln legt, und da dieſe Muſterpappe in einer andern Ordnung, als die vorhergehende, durchlöchert iſt, ſo werden auch andere horizontale Nadeln zurückgeſchoben und bei'm Heben von F auch andere Kettenfäden gehoben, als das erſte Mal, ſo daß der jetzt eingebrachte Eintragfaden den Fortgang des Muſters bildet. Auf dieſe Weiſe wird das Weben fortgeſetzt, wobei der Weber durch Tritte den Hebel G hebt und ſenkt, wodurch der Maſchine ihre Bewegung ertheilt wird. Der Jacquard'ſche Webeſtuhl hat ſich durch eine bedeutende Erſparniß an Zeit und Mühe ungemein wohlthätig erwieſen; doch bedarf der Weber immer einiger Zeit und Uebung, wenn er anfängt, ſich dieſes ſehr ſinnreichen Apparates zu bedienen, ehe er ſo weit mit demſelben vertraut wird, daß er ſich deſſelben mit befriedigender Schnelligkeit der Förderung ſeiner Arbeit bedienen kann. Hat er dieſe Schwierigkeit überwunden, ſo entſchädigt die Erleichterung, welche aus dem erwähnten Apparate erwächſt, ihn mehr als reichlich für die Mühe, und Niemand würde denſelben freiwillig wieder aufgeben. Zahlreiche, oft nur unweſentliche Einzelnheiten betreffende, oft auch zu ſehr complicirte Veränderungen des Jacquard-Mechanismus müſſen hier übergangen werden. Nähere Erwähnung verdient, daß man neuerlich den glücklichen Verſuch gemacht hat, die Federn der Nadeln, von welchen öfters einzelne ihre Elaſticität verlieren und dann die ihnen zugehörigen Platinen in falſcher Stellung ſtehen laſſen, zu beſeitigen, ſowie die Höhe der Maſchine durch eine modificirte Hebevorrichtung zu vermindern, was für niedrig gebaute Werkſtätten von Nutzen iſt. Zu dem erſten Behufe wird die einer jeden Platine zugehörige Korde nicht in dieſe ſelbſt, ſondern in einen mit ihr verbundenen zweiten, aufrechten Draht eingehängt, der durch die Bleigewichte an den Litzen einen ſolchen Zug auf die Platine ausübt, daß letztere von ſelbſt ihre Nadel vorwärts ſchiebt und ſich in die zur Hebung erforderliche Richtung ſtellt. Um den zweiten Zweck zu erreichen, bewirkt man die Hebung der Platinen nicht durch Meſſer von oben, ſondern mittelſt eiſerner Schienen, auf welche die unteren Enden der Platinen ſich ſtützen. (Siehe Gewerbeblatt für Sachſen, Jahrg. 1838, Nr. 10.) — Eine beſondere Auseinanderſetzung erfordert die Verfertigung der nach Anweiſung des Deſſins durchlöcherten Karten oder Pappen, wozu man ſich einer Schneid- und einer Lochmaſchine bedient. Die Karten- oder Pappen-Schneid-Maſchine iſt entweder eine Kreisſcheere mit mehreren Scheibenpaaren, wodurch ein ganzer Pappbogen auf ein Mal in lauter Streifen von gehöriger Breite zerſchnitten wird, oder eine einfache, große, am Arbeitstiſche befeſtigte Scheere mit geraden Blättern, womit ein Streifen nach dem andern von dem Boden in vorbeſtimmter Breite abgeſchnitten wird. — Die Kartenloch-, Pappenſchlag-, Ausſchlag-, Stech- oder Vorſtech- und

Deſſinirungsmaſchinen ſind von verſchiedener Art und können in ſehr kleinen Webereien entbehrt werden, wo man entweder die Pappen gar nicht ſelbſt ausſchlägt oder locht, oder ſich dazu eines einfachen, langſam wirkenden Apparates bedient, indem man die Karten zwiſchen zwei eiſerne Platten legt, welche, mit den Flächen des Jacquard-Prisma übereinſtimmend, alle Löcher enthalten, und dann — mit Uebergehung der in der Karte nicht auszuſchlagenden — die nöthigen Löcher einzeln nach einander mittelſt des Locheiſens und Hammers aus freier Hand bildet. Unter den Stechmaſchinen ſind drei Arten, als gegenwärtig gebräuchlich, anzuführen. Die erſte bildet ein Clavier mit ſo viel Taſten, als meiſtens Platinenreihen am Jacquard, folglich Löcherreihen in den Pappen vorkommen, nämlich 10. Dieſe Taſten ſtehen durch einen Mechanismus mit ebenſovielen ſenkrechten ſtählernen Loch- oder Ausſchlageiſen auf folgende Weiſe in Verbindung. Die Locheiſen ſind in einer Reihe neben einander unter einem eiſernen Kloben aufgeſtellt, der durch Treten eines Fußſchemels niedergezogen werden kann und ſich nachher durch ein Gegengewicht von ſelbſt wieder erhebt. Unter den Locheiſen liegt die Pappe oder Karte, welche von den Eiſen durchſtochen oder, eigentlicher zu ſprechen, durch Herausſchneiden runder Scheiben durchlöchert wird, inſofern der niedergehende Kloben die Eiſen vor ſich her treibt. So lange aber die Claviatur unberührt bleibt, erreicht der Kloben bei ſeinem Niedergange die Locheiſen nicht, und dieſe bleiben daher auch an ihrem natürlichen Platze, wirken nicht auf die Pappe. Drückt man jedoch eine Taſte nieder, ſo ſchiebt deren Mechanismns ein horizontales Eiſenſtück zwiſchen den Kopf des betreffenden Locheiſens und den obern Quertheil des Klobens hinein, ſo daß bei'm darauf folgenden Herunterziehen des Klobens letzterer auch das Eiſen niedertreibt, welches ein Loch in die Pappe macht. Gleiche Anordnung iſt für alle 10 Taſten und Locheiſen getroffen. Spielt man daher mit den Fingern auf der Claviatur dergeſtalt, daß bei jedem Aufſetzen der Hände die Taſten gedrückt werden, deren Eiſen die Karte durchſtechen ſollen, ſo wird bei'm ſogleich nachher vorgenommenen Treten des Schemels eine entſprechende Anzahl von Löchern gleichzeitig gebildet. Dieſe Löcher ſtehen an den gehörigen Puncten in einer Reihe, welche quer über die Pappe läuft. Von den 10 Längenreihen der Löcher wird alſo das erſte Loch aller 10 Reihen zuerſt vorgenommen, dann das zweite aller 10 Reihen; hierauf das dritte u. ſ. f. Würde man bei jeder folgenden Querreihe alle Taſten greifen, ſo würde auch jede Reihe vollſtändig werden, d. h., aus 10 Löchern beſtehen. Man greift aber jedes Mal nur eben die Taſten, für welche in der vor den Augen des Arbeiters ſenkrecht ausgebreiteten Patrone ein ausgefülltes Viereck enthalten iſt. Es werden alſo bei'm Anfange die erſten 10 Vierecke in der oberſten Reihe der Patrone in's Auge gefaßt. Hier bemerkt man 4 leere, 2

volle, 2 leere, 2 volle Vierecke; man greift demnach die fünfte, ſechste, neunte und zehnte Taſte und tritt ſodann. Auf dieſe Weiſe durchgeht man die Horizontalreihe 1 der Patrone, von 10 zu 10 Quadraten, von Anfang bis zu Ende, wodurch die erſte Karte gelocht wird. Die zweite Horizontalreihe giebt eben ſo die Anweiſung zur Verfertigung der zweiten Karte u. ſ. w. Nach jedem Treten des Schemels rückt die Pappe um ſo viel, in ihrer Längenrichtung, unter den Locheiſen fort, daß die nächſte Abtheilung von Löchern gehörig neben der vorhergehenden zu ſtehen kommt. Hätte etwa der Jacquard nur 8 Platinenreihen, ſo würde die neunte und zehnte Taſte ungebraucht bleiben und man faßte jedesmal nur 8 Vierecke der Patrone zuſammen in's Auge. Um bei dieſem Ableſen der Patrone Irrungen zu vermeiden, muß ſie entweder auf ſolches Papier gezeichnet ſeyn, worauf nach je 10 oder 8 Korden eine ſtärkere Linie folgt, überhaupt: deſſen Dizainentheilung (rückſichtlich der Korden) mit der reihenweiſen Anordnung der Platinen im Jacquard übereinſtimmt; oder es müſſen, wenn dies nicht der Fall ſeyn ſollte, nachträglich von 8 zu 8 oder von 10 zu 10 ſehr ſichtbare Hülfslinien gezogen werden. Die zweite Art der Stechmaſchinen hat mit der eben beſchriebenen große Aehnlichkeit, weicht aber von derſelben darin ab, daß ſtatt der Taſten ſenkrecht geſpannte Schnüre angebracht ſind, welche man, indem man mit den Fingern zwiſchen dieſelben hineingreift, anzieht. Die Pappe kann hier horizontal niedergelegt oder ſenkrecht aufgeſpannt ſeyn. Der Druck auf die Locheiſen wird durch Drehen einer Kurbel hervorgebracht (Verhandlungen des Berliner Gewerbevereins, Jahrgang 1838, S. 42). Die dritte Art iſt zur ſchnellſten Herſtellung der Muſterpappen für große Fabriken berechnet, bildet alle in einer Pappe nöthigen Löcher auf einmal, hat aber einen ſehr zuſammengeſetzten Bau und muß von zwei Perſonen bedient werden. Durch die Verbindung dieſer Maſchine mit einem Jacquard entſteht die Kartencopirmaſchine, mittelſt welcher in ſehr kurzer Zeit die zu einem Muſter vorhandenen Pappen copirt und wieder copirt (in neuen ganz gleichen Exemplaren dargeſtellt) werden können, wenn das nämliche Muſter auf zwei oder mehreren Stühlen zugleich gewebt werden ſoll. Dieſes Copiren erfordert nämlich viel weniger Zeit, als das Ausſchlagen auf der Schlagmaſchine. — 2) **Brochirte und geſtickte Stoffe.** Wenn bei einem gemuſterten Zeuge, in welchem der Einſchuß Figur macht, d. h., auf der rechten Seite innerhalb der Grenzen der Zeichnung flott liegt, die nämlichen Einſchußfäden zugleich dienen müſſen, um das Grundgewebe zu binden — wie in den Vorgetragenen bisher ſtets angenommen wurde: — ſo kann dieſer Umſtand im gewiſſen Sinne eine Unvollkommenheit genannt werden, weil er es unmöglich macht, die Figur als völlig ſelbſtſtändig und ſo erſcheinen zu laſſen, daß ſie mit dem

umgebenden Grunde nichts gemein hat. Sind Kette und Eintragfäden von einerlei Art und Farbe, ſo iſt es noch am wenigſten ſtörend, daß Theile der Figur bildenden Eintragfäden, wenngleich in geringem Maaße, auch im Grunde zu ſehen ſind. Erfordert aber der Zweck, daß die Figur auf dem Grunde anſprechender hervortrete und aus beſonders dicken, oder aus eigenthümlich und auffallend gefärbten, oder wohl gar aus ganz verſchiedenartigen Fäden beſtehe, ſo iſt es oft unzuläſſig, daß Theile dieſer Fäden auch im Grunde erſcheinen, weil dadurch der maleriſche Effect beeinträchtigt wird. Man nehme, um hierüber eine klare Vorſtellung zu erlangen, z. B., an, bei einem Muſter, welches in Figur und Grund atlasartig iſt, ſey die Kette weiß, der Eintrag roth. Unter dieſer Vorausſetzung wird die Figur zwar im Ganzen roth erſcheinen, aber mit kleinen weißen Pünctchen durchſäet, welche von den ſichtbaren Theilchen der Kette, den ſogenannten Bindungen, entſtehen; der Grund wird, im Ganzen genommen, weiß ſeyn, aber ähnliche Pünctchen von rother Farbe enthalten. Nich ſelten, z. B., bei Damaſt, läßt man ſich dies gefallen. Soll aber das Muſter etwa aus dikken rothen Fäden beſtehen, und dagegen der Grund ein feines, klares, weißes Gewebe darſtellen, ſo darf offenbar von den Figurſchußfäden in dem Grunde gar nichts zum Vorſcheine kommen. Gleiches gilt für den Fall, daß die Figur durch einen Einſchuß von Lahn, geplättetem Drahte, Chenille u. dergl. erzeugt werden ſoll, und überhaupt jedesmal, wenn man wünſcht, daß das Muſter ſich ſo ſehr, als möglich, vor dem Grunde auszeichne. Für ſolche Fälle wird alſo außer dem Einſchuſſe für das Grundgewebe (Grundſchuß) noch ein beſonderer, nur in der Figur zum Vorſcheine kommender Einſchuß (Figurſchuß) erfordert. Man nennt die Stoffe, welche auf dieſe Weiſe gewebt ſind, broſchirte Stoffe, das Einſchießen der Figurfäden Broſchiren und den Figurſchuß ſelbſt auch Broſchirſchuß. Es werden bei'm Broſchiren zweierlei Verfahrungsarten angewendet. Nach der erſten läuft jeder Figurſchuß, gleich dem Grundſchuſſe, durch die ganze Kettenbreite, liegt aber bloß in der Figur ſichtbar (durch einzelne Kettenfäden, nach Erforderniß, eingebunden) auf der rechten Seite, dagegen außerhalb der Figur überall auf der unrechten oder linken Seite, und zwar entweder ganz flott, oder ebenfalls durch einzelne Kettenfäden (Recompagnage) an wenigen Puncten gebunden: Lanciren, lancirte Stoffe. Nach der zweiten Methode geht der Figurſchuß nur in der Figur hin und her, kehrt alſo an den Rändern derſelben um und läßt auch auf der linken Seite die Grundſtellen durchaus unbedeckt: eigentliches Broſchiren, broſchirte Stoffe im engern Sinne. In dieſem Falle erhält natürlich, ſofern auf einer Linie der Zeugbreite mehrere iſolirte Figuren nebeneinander ſtehen, jede derſelben ihren eigenen Einſchuß, der ausſchließlich in dieſer

einzelnen Figur hingeht und wiederkehrt. Das Broſchiren iſt mühſamer und zeitraubender, als das Lanciren; es hat aber vor dieſem gewiſſe Vorzüge, welche in manchen Fällen überwiegend ſind. Bei'm Lanciren fällt der Stoff durch die nutzlos auf der Rückſeite liegenden Figurſchußtheile ſchwer aus; die Rückſeite ſelbſt iſt eben durch den dort ſichtbaren Figurſchuß unanſehnlich, und wenn das Grundgewebe dünn, zart und locker iſt, ſo ſtört der hintenliegende Grundſchuß ſogar auf der rechten Seite, weil er durchſcheint. Dieſem Uebel hilft man zwar gewöhnlich dadurch ab, daß man die gänzlich flott liegenden Figurſchußtheile der Rückſeite an dem fertigen Stoffe mit der Scheere oder mit einer Art Scheermaſchine herausſchneidet; aber dieſe Arbeit des Ausſchneidens verurſacht Koſten, und das ausgeſchnittene Schußmaterial iſt rein verloren; zugleich bleiben die Endchen der abgeſchnittenen Fäden rings um die Figurränder hervorragend ſtehen und machen die Rückſeite rauh, haarig, und manchmal kann es dann ſogar geſchehen, daß einige Figurfäden, da ſie nun keine andere Befeſtigung als durch die Bindungen der Figur haben, ſich im Gebrauche des Stoffes nach und nach herausziehen. Bei'm Broſchiren bleibt dagegen der Raum des Grundes auf der Rückſeite völlig rein und glatt; man bedarf des Aufſchneidens nicht, erſpart bedeutend an dem Materiale, woraus der Figurſchuß beſteht, und hat das Losgehen der Figurfäden nicht zu fürchten. Beſonders für die Fälle, wo die iſolirt ſtehenden Figuren, der Zeugbreite nach, weit auseinander ſtehen und der Figurſchuß aus theurem Materiale gebildet iſt, empfiehlt ſich das Broſchiren vorzugsweiſe vor dem Lanciren; doch wird erſteres auch öfters bei ziemlich nahe zuſammenſtehenden Figuren angewendet, wenn die Koſtbarkeit des Stoffes es geſtattet, die vermehrte Arbeit daran zu wenden, wie, z. B., bei Shawls. Bei'm Broſchiren, wie bei'm Lanciren, werden die Figurfäden abwechſeld mit den Grundfäden eingeſchoſſen; auch iſt man nicht auf einfarbigen Figurſchuß beſchränkt, vielmehr gehört es faſt zur Regel, daß man Figurfäden von verſchiedenen Farben in beſtimmter Reihenfolge nacheinander einſchießt. In den zwiſchen einzelnen Figuren liegenden leeren Streifen, wo reiner Grund über die ganze Zeugbreite hergeht, wird nur Grundſchuß eingetragen. Der Figurſchuß iſt lockerer, weicher, oft auch dicker, überhaupt deckender, als der Grundſchuß, und letzterer verſchwindet daher in der Figur ganz und gar für das Auge, weil die Figurfäden ſich ſo aneinander drängen, daß ſie ihn verbergen. Eben ſo fallen die kleinen, von einzelnen auf dem Figurſchuſſe liegenden Kettenfäden erzeugten Bindungen in der Figur wenig auf, und will man ſie ſo vollkommen, als möglich, verbergen, ſo bringt man, zur Bindung der Schuß-Lizere in der Figur, in regelmäßigen Abſtänden eigene, ſehr feine, beſonders aufgebäumte, mit beſondern Schäften verſehene Kettenfäden, ſogenannte Liage oder Liagefäden an und läßt dagegen

die Grundkette gar nicht in der Figur binden. Die Hebung der Kettenfäden für den Figurſchuß erfolgt durch den Zug, weßhalb die rechte Seite des Stoffes auf dem Stuhle unten liegt, das Fach für den Grundſchuß durch Schäfte und Tritte. Bei'm Lanciren bedarf man wenigſtens zweier Schützen, einer für den Grund, einer für die Figur; iſt letztere mehrfarbig, ſo erfordert natürlich jede Farbe eine eigene Schütze. Dabei kann, wenn die Anzahl der Schützen nicht über drei beträgt (die zum Grunde eingerechnet), mit der Schnellſchütze gewebt werden, indem man ſich der Doppellade bedient. Bei'm Broſchiren iſt eine Schütze für den Grundſchuß nöthig, und außerdem für jede Farbe der Figur eine ſolche Anzahl kleiner Broſchirſchützen, daß jede der nebeneinanderſtehenden Figuren ihre eigene hat. Käme, z. B., die Figur auf der nämlichen Linie der Zeugbreite 6mal vor und enthielte ſie vier Farben, ſo wären 24 Broſchirſchützen erforderlich, die bei'm Einſchießen in jeder einzelnen Figur regelmäßig gewechſelt werden. Die Broſchirſchützen können in den meiſten Fällen nur Handſchützen, ſogenannte Steckſchützen, ſeyn; doch giebt es zum Broſchiren einfarbiger Muſter auch Apparate, die ſich auf das Princip der Schnellſchütze gründen und entweder aus Schußſpulen, ohne Schütze an der Lade angebracht, beſtehen und Broſchirlade genannt werden (ſiehe Gewerbeblatt für Sachſen, Jahrgang 1838, Nr. 42), oder von der Lade unabhängig ſind (ſiehe Polytechn. Journal, Bd. 64, S. 264). Die auf dem Webeſtuhle in ſogenannter Plattſtich-Manier geſtickten Stoffe, in der Regel, Muſſelin, worin die Stickerei durch dickere Baumwollenfäden gebildet wird, ſtimmen mit den broſchirten darin überein, daß, unabhängig von dem Grundgewebe, ein beſonderer Einſchußfaden in (bald kürzeren bald längeren) Zickzacklinien flottliegend angebracht wird; aber das hierbei angewendete Mittel iſt weſentlich verſchieden und wieder ein Doppeltes. Am gebräuchlichſten iſt der ſogenannte Nadelſtuhl, auf welchem die Stickerei ſo verfertigt wird, daß ſie ganz auf der rechten Seite des Zeuges liegt, mit alleiniger Ausnahme der (kaum bewerkbaren) Bindungen, durch welche die Stickfäden im Gewebe feſtgehalten werden. Die rechte Seite des Zeuges iſt bei'm Weben oben. Auf einem Kettenbaume iſt, wie gewöhnlich, die Grundkette aufgebäumt; auf einem zweiten Baume befinden ſich die Stickfäden, welche man aber dennoch nicht für Kettenfäden anſehen darf, weil ſie in der That durch die Verarbeitung quer über die Grundkette zu liegen kommen. Jeder Stickfaden geht auf ſeinem Wege nach der Lade (Sticklade, Stickſchlag) oberhalb des Ladendeckels hervor, alſo nicht durch das Rietblatt und iſt dann durch das Oehr am untern Ende einer ſenkrechten, 3 bis 4 Zoll langen, ſtählernen Nadel eingefädelt. Sämmtliche Nadeln ſind unmittelbar vor der Lade, in einer Reihe ſtehend, angebracht und an einer hölzernen Leiſte, Nadelſtab (oder auch

an zwei, drei ſolchen Stäben), befeſtigt. Der Nadelſtab hat ſeine Lage etwas weiter oben als der Ladendeckel, parallel mit demſelben und iſt mit der Lade ſo verbunden, daß er ſich ſowohl auf und ab, als rechts und links, innerhalb vorgeſchriebener Grenzen, mit der Hand ſchieben läßt. Sind zwei Nadelſtäbe vorhanden, ſo können ſie die Seitenſchiebungen gemeinſchaftlich oder entgegengeſetzt machen; iſt der Nadelſtab erhoben, ſo befinden ſich die Stickfäden oberhalb der Kette. Wenn nun durch Treten das gewöhnliche Fach für das leinwandartige Grundgewebe gemacht wird, ſo ſenkt man gleich nachher den Nadelſtab nieder, wodurch die Nadeln zwiſchen den Fäden des Oberfachs hinabgehen und die Stickfäden in das Unterfach kommen. Sodann wird eingeſchoſſen, der Nadelſtab wieder gehoben, mit der Lade angeſchlagen, und man ſchießt (ohne den Nadelſtab zu gebrauchen) wieder ein= oder mehreremale ein, wobei alſo die Stickfäden oben und ungebunden auf dem Gewebe liegen bleiben. Bevor man hierauf die Nadeln von neuem ſenkt, wird der Nadelſtab ſeitwärts, z. B., von der Rechten gegen die Linke, um ein beſtimmtes Maaß verſchoben; es ziehen ſich dadurch die Stickfäden eben ſo weit quer auf dem Gewebe hin, und wenn ſie dann durch die Nadeln in's Unterfach gebracht werden, bindet ſie der eine darüber eingeſchoſſene Einſchlagfaden feſt. Dieſe Bindung durch den Eintrag iſt der einzige Umſtand, worin die Stickfäden mit den Kettenfäden Aehnlichkeit haben, und der ſie von den Figurfäden in einem broſchirten Gewebe unterſcheidet. In dem Fortgange der Arbeit wird der Nadelſtab vor jeder neuen Senkung ſeitwärs geſchoben (abwechſelnd rechts und links) und bleibt jedesmal nur ſo lange unten, bis ein Schußfaden eingetragen iſt. Die Geſtalt des Muſters hängt ab: a) von der Größe der Seitenſchiebung des Nadelſtabes, welche durch einen damit verbundenen zweiarmigen Hebel, **Nadelführer**, und ein durchbrochenes **Muſterblatt** von Meſſingblech, — in deſſen Oeffnungen das obere Ende des Nadelführers eingreift — regelmäßig variirt wird, weil dadurch die Stickfäden ſich bald über mehr bald über weniger Kettenfäden quer hinlegen; b) von der Combination dieſer Schiebungen, ihrer Richtung und ihrer Größe nach, hinſichtlich zweier zuſammengehörigen Nadeln, inſofern man mit zwei Nadelſtäben arbeitet; c) von der größern oder geringern Anzahl Schußfäden, welche nach einer Senkung der Nadeln und vor der nächſtfolgenden Senkung eingetragen werden. Iſt dieſe Zahl ſtellenweiſe groß und ſchneidet man nachher die dadurch entſtehenden langen, ſtark ſchräglaufenden Theile der Stickfäden heraus, ſo erhält man iſolirt ſtehende kleine Figuren; finden ſolche Unterbrechungen nicht ſtatt, ſchießt man vielmehr nach jeder Senkung der Nadeln nur einmal, oder ſtellenweiſe höchſtens 4= bis 6mal ein, ſo bildet die Stickerei Längenſtreifen in dem Zeuge, deren Breite von der Größe der Nadelſtabziehungen und deren Entfernung von ein=

ander durch die Stellung der Nadeln (oder Nadelpaare) bedingt wird. — Die zweite Vorrichtung zum Sticken iſt die, ebenfalls an der Lade des Stuhls angebrachte, Plattſtichmaſchine (Gewerbeblatt für Sachſen, Jahrgang 1838, Nr. 49), welche nach Art einer Broſchirlade arbeitet und auch eine ähnliche Conſtruction hat, indem ſie mit kleinen, eigenthümlich geſtalteten Schützen verſehen iſt, auf deren Spulen die Stickfäden aufgewickelt ſind, die dadurch zu wahrem Broſchirſchuſſe werden, zumal ſie in dem Stoffe wirklich durch die Kette und nicht durch den Eintrag gebunden werden. Durch eine Jacquardmaſchine und den Harniſch, oder mittelſt Schäften und eines einzigen auf beſondere Art wirkenden Trittes, werden aus der Kette die gehörigen Fäden gehoben, worauf die Schützen in die Kette eingeſenkt und durch ihre auf einen kleinen Raum beſchränkte Schiebung die ſämmtlichen Stickfäden in das gebildete Fach, alſo unterhalb der gehobenen Fäden, von links nach rechts eingezogen werden. Denn läßt man ſogleich die Schützen wieder in die Höhe ſteigen und führt ſie durch die Schiebung von rechts nach links, an ihren erſten Platz, zurück, wodurch in derſelben Richtung die Stickfäden ſich nun oberhalb der Kette ausſtrecken. Es findet ſonach ein wirkliches Umwickeln der gehobenen Kettenabtheilungen ſtatt, und es liegt abwechſelnd ein Faden der Broſchirung oben und einer unten, wodurch die Stickerei auf beiden Flächen des Zeuges gleich und recht wird. Daß auch hier mit den Stickfäden abwechſelnd Grundſchuß eingetragen werden muß, verſteht ſich von ſelbſt. — 8) Stoffe mit aufgeſchweiften Muſtern. Die Betrachtungen, welche oben angeſtellt worden ſind, um für gewiſſe Fälle, wo ein Muſter durch verſchiedenfarbigen Eintrag gebildet werden ſoll, die Nothwendigkeit des Broſchirens zu zeigen, laſſen ſich auch in Bezug auf die Kette anſtellen, wenn dieſe die Figur machen muß, und ſo gelangt man zur Erkenntniß, daß es hier ein ähnliches Mittel geben müſſe. Dies beſteht in dem Aufſchweifen oder Auflegen der Figur mittelſt einer beſondern farbigen Kette, der Figurkette, im Gegenſatz der Grungkette, welche für ſich geſcheert und auf einem beſondern Kettenbaume ſo aufgebäumt wird, daß ſie nahe unter der Grundkette liegt und ſich in dem Rietblatte mit derſelben vereinigt. Man zieht nämlich in jedes Rohr des Blattes 1, 2 oder 4 Grundkettenfäden nebſt 2 oder mehreren Fäden der Figurkette. Das Fach der Grundkette wird durch Schäfte und Tritte hervorgebracht, wie es nöthig iſt, um das gewöhnliche (meiſt leinwandartige) Grundgewebe zu erzeugen; die Hebung der Figurkettenfäden geſchieht bei einfachen Muſtern durch Schäfte und Tritte (Fußarbeit), bei größeren oder zuſammengeſetzteren durch den Zug, mittelſt einer der ſchon bekannten Vorrichtungen. Die Figurkette bleibt ſo lange im Unterfach, und es wird ſo lange nur Grund gewebt, als keine Figur — die ſich oben auf dem Zeuge bildet — erſcheinen

ſoll, wenn nämlich Streifen von reinem Grunde quer über den Zug gehen. Kommt dann der Weber an die Figur, ſo wird das Oberfach gebildet: a) aus der Hälfte der Grundkette, ſofern der Grund leinwandartig iſt; b) aus jenen Fäden der Figurkette, welche zur Figurenbildung oben liegen müſſen. Es wird alſo nun zugleich gezogen und getreten, oder es werden zwei Tritte auf einmal getreten, einer von den der Grundkette angehörigen und einer von jenen der Figurkette, ſofern nämlich letztere mit Schäften arbeitet. Da ſtets ein und derſelbe Figurfaden während mehrerer Einſchüſſe im Oberfache bleibt, ſo wird er nicht von jedem zweiten Schußfaden, ſondern viel ſeltener abgebunden, oder bedeckt; mit einem Worte: die Figur iſt kein leinwandartiges Gewebe, wenngleich der Grund ein ſolches darſtellt; in Erſterer liegt vielmehr der größte Theil der Figurkette frei, und unter ihr bildet ſich fort und fort der Leinwandgrund. — Regelmäßig wird das Ausſchweifen dann angewendet, wenn das Muſter nicht aus kleinen iſolirten Figuren beſteht, ſondern ununterbrochen oder wenig unterbrochene Längenſtreifen im Zeuge bildet. Daß man demgemäß auch die Figurkette nur in entſprechenden ſtreifen- oder büſchelartigen Abtheilungen, von gleicher oder verſchiedener Farbe, ſcheert, zwiſchen welchen bei'm Aufbäumen und Einpaſſiren die gehörigen leeren Räume gelaſſen werden, geht aus der Natur der Sache hervor. Die auf der Rückſeite loſe (ungebunden) liegen bleibenden Portionen der Figurkette werden, wenn ſie von einigermaaßen bedeutender Länge ſind, auf dem fertigen Zeuge ausgeſchnitten, wie jene des Figurſchuſſes bei broſchirten Muſtern. Enthält das aufgeſchweifte Muſter mehrere Farben, ſo wird jede Farbe der Kette für ſich geſcheert und auf einen beſondern Baum gebracht. In der Reihe, wie die Kettenfäden durch das Rietblatt gehen, müſſen dann die verſchiedenen Farben miteinander und mit den Grundfäden gehörig abwechſeln. Inſofern durch das Ausſchweifen ein ähnlicher Erfolg gewonnen werden kann, wie durch das Broſchiren, in'sbeſondere das Lanciren, nämlich eine Figur aus Fäden, von denen der Grund nichts enthält, concurriren beide Arten von Figurirung miteinander. Es bleibt zwar manchmal der Willkür überlaſſen, ob man die Figur durch Ketten- oder Einſchußfäden bilden will; in den meiſten Fällen wird aber die Wahl dadurch beſtimmt, daß man darnach trachtet, ſo wenig Material, als möglich, durch das Ausſchneiden aufzuopfern. Muſter, welche aus figurirten, ziemlich weit von einander entfernten Längenſtreifen beſtehen, werden daher am zweckmäßigſten durch Aufſchweifen dargeſtellt, weil man, wenn man ſie broſchiren wollte, allen Figurſchuß, der auf der linken Seite nutzlos von einem Streifen zum andern läuft, verlieren würde. Figurirte Querſtreifen oder zerſtreute kleine Figuren, die in der Breitenrichtung näher beiſammenſtehen, als nach der Länge des Zeuges, eignen ſich dagegen vorzugsweiſe und oft ausſchließlich zum Bro-

ſchiren. Nicht ſelten verbindet man das Aufſchweifen einer Figur mit der Figurbildung durch den Einſchuß in der Grundkette ſelbſt, ſo daß einige Theile der Zeichnung durch die Figurkette, andere durch das Flottliegen des Einſchuſſes über der Grundkette ſich bilden. Dieſes Verfahren gewährt den doppelten Vortheil, daß man zweifarbige Muſter erhält, ohne in der Figurkette mehr als eine Farbe zu haben, und daß, durch die Abwechſelung in der Richtung der Fäden, ein angenehmes Spiel mit dem Glanze der Figur entſteht. — Modificationen der Gewebe, welche durch Farbenverſchiedenheiten entſtehen. Es liegt in der Natur der Sache, daß man den Figuren gemuſterter Zeuge durch Anwendung verſchiedenfarbiger Fäden auf mannigfaltige Weiſe ein auszeichnenderes und lebhafteres, überhaupt anſprechenderes Anſehen geben kann. Dieſes geſchieht in der größten Ausdehnung bei aufgeſchweiften und broſchirten Muſtern, wo man, durch Anwendung mehrerer Farben in der Figurkette oder im Figurſchuſſe, Blumen und dergleichen von äußerſt gefälliger Farbenmiſchung herzuſtellen vermag. Aber auch bei Zeugen, deren Figur durch Kette und Einſchuß des Grundgewebes gebildet wird, kann großer Vortheil aus Farbenverſchiedenheiten gezogen werden, indem man, z. B., ſtreifenweiſe in der Kette oder im Eintrage, oder in beiden zugleich, mehrere Farben miteinander abwechſeln läßt, oder indem man den Einſchuß im Ganzen aus einer Farbe wählt, welche von der des Grundes verſchieden iſt. Auf letztere Art laſſen ſich, mittelſt der Jacquardmaſchine, welche unter allen Vorrichtungen zu gezogener Arbeit ausſchließlich befähigt iſt, ohne zu große Unbequemlichkeit die nöthige bedeutende Menge verſchiedenartiger Hebungen zu erzeugen, ſogar Muſter in Kupferſtichmanier hervorbringen, welche vielleicht für das kunſtvollſte Erzeugniß der Weberei gelten dürfen. Wenn, z. B., eine weiße ſeidene Kette mit ſchwarzem Einſchuß zu Atlas verarbeitet wird, ſo bedeckt darin die dicke feinfädige Kette auf der rechten Seite, welche im Weben unten iſt, dergeſtalt vollſtändig den Einſchuß, daß man hier von den ſchwarzen Bindungen durchaus nichts ſieht. Werden nun aber durch den Jacquard für jeden Schuß zweckmäßig kleine, mehr oder weniger nahe beiſammen ſtehende Theile der Kette ausgehoben, ſo kommt auf der rechten Seite entſprechend der ſchwarze Schuß in Puncten oder Streifen zum Vorſchein, durch deren Vereinigung alle Schattirungen oder Töne eines mit ſchwarzer Farbe auf weißer Fläche gedruckten Kupferſtichs täuſchend nachgeahmt werden. Ein ähnlicher Effect wird auch oft durch Aufſchweifen oder durch Lanciren erreicht, weil er in dem Falle nur von der richtigen Wahl und Combination verſchiedener Syſteme von Fadenverbindungen abhängt. Auch in Zeugen von einfacher Fadenverbindung, nämlich im leinwandartigen oder geköperten Gewebe, werden durch Anwendung verſchiedener Farben mancherlei eigenthümliche Effecte

erreicht, die zum Theil eine Art Muſter bilden. Der einfache Fall iſt der, daß die Kette bei einem leinwandartigen Stoffe durchaus von einerlei Farbe iſt, und eben ſo der Eintrag, letzterer aber anders gefärbt, als erſtere. Hat dabei zugleich der Stoff, wie die Seide, einen ſtarken Glanz, ſo zeigt er, beſonders im Faltenwurfe, ein eigenthümliches Schillern oder Changiren, indem ſtellenweiſe die Farbe der Kette, ſtellenweiſe jene des Eintrages hervorſteht, je nachdem das Licht in einer andern Richtung auffällt und der Geſichtspunct ſich ändert. So macht man Schillertaffet, Changeanttaffet aus blauer und grüner Kette und rothem Eintrag und dergleichen mehr. — Melirte Zeuge, welche ein fein geſprenkeltes Anſehen darbieten, entſtehen auf mancherlei Weiſe, nämlich: a) durch Anwendung einer Kette oder eines Einſchuſſes, welche aus Fäden von verſchiedenen Farben gezwirnt ſind (ſiehe weiter unten, wo vom Chiniren die Rede iſt); b) durch Einſchießen eines aus 2 oder 3 verſchiedenfarbigen, nicht zuſammengezwirnten Fäden beſtehenden Eintrages, in welchem Falle man eine Melirſchütze mit 2 oder 3 Spulen gebraucht, weil es, der gleichmäßigen Spannung wegen, am beſten iſt, jeden Faden auf eine beſondere Spule zu bringen; c) durch Mengung verſchiedenfarbigen Materials ſchon vor dem Spinnen (dies jedoch namentlich bei Wolle). Zu den durch Farbenwechſelung figurirten Stoffen gehören die geſtreiften, die carrirten und die geflammten. Geſtreifte Zeuge. — Gerade farbige Längenſtreifen bilden ſich, wenn in der Kette in entſprechender Weiſe Abtheilungen von verſchiedener Farbe angebracht werden, wozu man die Anlage bei'm Scheeren durch Aufſtecken der erforderlichen Anzahl Spulen mit farbigen Fäden machen muß. Läßt man die Fäden in Schattirungen aufeinander folgen, welche nicht grell abſtechen, ſondern einen allmäligen Uebergang von einer Hauptfarbe in die andere bilden, ſo nennt man dieſes Verfahren Iriſiren oder Irisſchweifen. Querſtreifen werden erzeugt, indem man einfarbige Ketten anwendet, aber mit verſchiedenen Farben von Schuß ſtreifenweiſe abwechſelt, und demzufolge mit zwei oder mehreren Schützen webt. — Wechſeln zwei Farben, Faden um Faden, ſowohl in der Kette, als im Eintrage, mit einander ab; iſt, z. B., in Beiden je ein Faden weiß und ein Faden ſchwarz, ſo erſcheint das leinwandartige Gewebe auf beiden Seiten fein (in Fadenbreite) geſtreift, und zwar auf der einen Seite nach der Länge, auf der andern Seite überquer. — Köper, mit Kette von einer Farbe und Einſchlag von anderer Farbe gewebt, erhält diagonale Streifen, von welchen die der Kette auf der einen Seite und jene des Einſchlags auf der andern Seite die breiteren ſind. Carrirte und würfelige, gewürfelte Zeuge entſtehen durch Verbindung einer farbenſtreifigen Kette mit eben ſolchem Eintrage, wobei die Abänderungen durch verſchiedene Breite der Strei-

ſen und willkürliche Zuſammenſtellung der Farben erzielt werden. Geflammte, flammirte, chinirte, ſchinirte Zeuge. Ein gleichmäßiges, fein geflammtes oder melirtes Anſehen entſteht in leinwandartigem Gewebe dadurch, daß jeder Faden der Kette, aus zwei verſchiedenfarbigen Fäden mit ſchwacher Drehung gezwirnt, als Einſchuß aber einfacher Faden von einer dritten Farbe angewendet wird. Iſt, z. B., in der Kette ein feiner ſchwarzer Faden mit einem etwas dickeren weißen zuſammengezwirnt, der Einſchlag aber blaßblau, ſo erſcheinen die kleinen Flammen ſchwarz auf blauem Grunde. Einen ähnlichen Erfolg (nur daß dann die Flammen ausgezeichneter und quer ſtehend erſcheinen) erhält man, mit einfarbiger Kette, durch den Einſchlag, wenn man dieſen in Strähnen (vor dem Abſpulen) auf dieſelbe Art überwickelt und theilweiſe färbt, wie ſogleich von der Kette zu chinirten Zeugen angegeben werden wird. Die eigentliche Chinirung oder Flammirung, das Chiné, beſteht in größeren, iſolirten Flammen, oder eigentlich länglichen Flecken und dergleichen mit unvermerkt auslaufenden, gleichſam verwachſenen Enden und wird erzeugt, indem man die geſcheerte Kette vor dem Aufbäumen ſtellenweiſe färbt. Man umwickelt ſie zu dieſem Behufe an den Theilen, welche keine Farbe annehmen ſollen, mit Papier, dann feſt und dicht mit Bindfaden und bringt ſie ſo in den Farbekeſſel. Um das Bewickeln bequem verrichten und die Größe, ſo wie die gegenſeitige Entfernung der leeren Stellen genau mit dem Zirkel abmeſſen zu können, wickelt man die Kette in Abtheilungen von gehöriger Fädenzahl auf einen horizontal liegenden Haspel und windet ſie von dieſem nach und nach auf einen andern ähnlichen Haspel, wobei ſtets der in Arbeit befindliche Theil zwiſchen beiden Haspeln ſtraff ausgeſpannt iſt. Es ergiebt ſich von ſelbſt, daß und wie man mehrere Farben nach und nebeneinander auf die Kette färben kann. Das verwaſchene Anſehen an den Enden der gefärbten Stellen iſt eine Folge von dem unvermeidlichen geringen Verziehen der Fäden bei'm nachher vorgenommenen Aufbäumen der Kette. Durch verſchiedenartige Nebeneinanderſtellung der gefärbten Theile in benachbarten Portionen der Kette kann leicht eine Art (ein= oder mehrfarbigen) Muſters zu Stande gebracht werden. Chiné von regelmäßigen Figuren (Roſetten, Blumen u. dergl.) erzeugt man durch Aufdrucken der Farben auf die Kette mittelſt hölzerner Formen, welche den Kattundruckformen gleichen. Dieſe Bearbeitung wird während des Aufbäumens oder nachher vorgenommen, und man bedient ſich dabei einer Vorrichtung zum richtigen Aufſpannen der Kette, der Kettendruckmaſchine, in welcher das ſchnelle Trocknen der Farben durch ein Windrad oder durch Dampfheizung bewirkt werden kann. 5) Die ſammetartigen Zeuge und das Weben derſelben. Das Eigenthümliche der ſammetartigen Zeuge beſteht darin, daß auf einem leinwandartigen, ſeltener geköperten, Grundgewebe

oder Grund eine haarartige Decke, der Flor oder die Pole, angebracht iſt, deren feine, in der Regel durchaus gleichlange Fädchen aufrechtſtehen, inſofern ſie kurz ſind, oder nach dem Striche niedergelegt werden, wenn ſie eine größere Länge beſitzen. Dies iſt die gewöhnliche Geſtalt, in der dieſe Zeuge erſcheinen. Eine Abart bildet der ſogenannte ungeſchnittene Sammet und Mancheſter, wovon unten die Rede ſeyn wird. Der Flor kann hervorgebracht werden durch den Eintrag oder durch eine beſondere Kette. Erſteres iſt der Fall bei dem baumwollenen Mancheſter; Letzteres bei allen Arten des eigentlichen Sammets, aus Seide, Baumwolle, Wolle, bei'm Plüſch und Felpel. Des beſſern Zuſammenhanges wegen, betrachten wir auch hier erſt die baumwollenen und wollenen ſammetartigen Gewebe. a) Der Mancheſter entſteht durch die Vereinigung einer Kette mit einerlei Eintrag. Der letztere, deſſen Fäden ſehr dicht aneinander geſchlagen werden, erfüllt aber darin einen doppelten Zweck: zum Theil verbindet er nämlich die Kettenfäden miteinander, zum Theil läuft er auf eine ſolche Art durch die Kette, daß lauter parallele Längenſtreifen entſtehen, in welchen der Einſchuß über drei oder mehreren, und zwar in jedem Streifen die nämlichen, Kettenfäden flott hingeht. Dieſe freiliegenden Theile des Einſchuſſes werden nach dem Weben, indem man den Zeug auf einer Tafel ausbreitet, mit einem ſpitzigen Meſſer aufgeſchnitten oder, wie man ſagt, geriſſen, und ihre Endchen mittelſt einer Maſchine aufgebürſtet, wodurch das Haar entſteht. Zuweilen webt man den Mancheſter mit zweierlei Eintrag, nämlich einem etwas gröberen zum Grunde und einem feineren zum Flor oder zur Pole. Die Kette iſt immer bedeutend gröber und feſter gedreht, als der Einſchuß. Nach der Beſchaffenheit des Grundgewebes, welches entweder leinwandartig oder drei-, auch vierbindig geköpert iſt, unterſcheidet man glatten und Köpermancheſter. Andere Verſchiedenheiten entſtehen durch die Art, wie der Eintrag zur Bildung des Flors flott liegt, ſo wie dadurch, daß man öfters die Pole ganz oder ſtreifenweiſe unaufgeſchnitten läßt, daher unaufgeſchnittener oder ungeriſſener, geſtreifter Mancheſter. Zur Hervorbringung des glatten Mancheſters in ſeiner einfachſten Geſtalt werden 4 Schäfte und 5 Tritte angewendet; die ganze Stuhleinrichtung hat übrigens keine weſentliche Eigenthümlichkeit, die nicht aus dem ſchon Vorgekommenen ſich von ſelbſt ergäbe. b) Eigentlicher Sammet. — Bei den hierher gehörigen Stoffen wird das Haarartige, die Pole, durch eine zweite Kette, die Pol-, Ober- oder Sammetkette hervorgebracht, welche auf dem Webeſtuhle oberhalb der Kette des Grundgewebes, die Grund- oder Unterkette, aufgeſpannt iſt und ihren beſonderen Baum hat. Die Grundkette bildet mit dem Eintrage das leinwandartige oder geköperte Gewebe, weshalb man glatten und Köperſammet unterſcheidet; aus der Polkette wer-

den durch ein eigenthümliches Verfahren bei'm Weben kleine aufrecht ſtehende Schleifen oder Maſchen, die **Noppen**, gebildet, deren Reihen quer über den Stoff laufen und welche, wenn ſie in ihrem höchſten Puncte aufgeſchnitten werden, das Haar darſtellen. Hieraus geht von ſelbſt hervor, daß die Polkette ſich ſehr viel ſtärker einwebt als die Grundkette, und deshalb, nach Verhältniß, länger geſcheert werden muß, als dieſe. Von dem Sammet im gewöhnlichen engern Sinne des Wortes unterſcheiden ſich der **Felper** (Felpel, Velpel, Felp, Felſel, Pelzſammet) und der **Plüſch** weſentlich durch die Länge des Haares, welche bei erſterem größer, als bei'm Sammet, und bei'm Plüſch am größten iſt. Der Sammetſtuhl gleicht im Allgemeinen den Webeſtühlen zu leinwandartigen und geköperten Zeugen. Der Polkettenbaum liegt über dem Grundkettenbaume, und die Polkette wird nur ſchwach, dagegen die Grundkette ſtark angeſpannt. Entweder der Bruſtbaum oder der Unterbaum iſt mit kurzen, ſcharfen Drahtſpitzen beſetzt und heißt **Stiftenbaum**, oder mit Fiſchhaut überzogen, um bei der Umdrehung das Gewebe an ſich zu ziehen, welches nur locker, beſſer aber gar nicht aufgewickelt, ſondern, in letzterem Falle, in einem Kaſten, dem **Sammetkaſten**, unter dem Stuhle zuſammengefaltet wird, damit nicht der Flor durch den Druck Schaden leide. Zum glatten Sammet gebraucht man 6 Schäfte oder Flügel, von welchen die zwei vorderſten, die **Polflügel**, die Polkette enthalten, und die vier hinteren, die **Grundflügel**, für die Grundkette beſtimmt ſind. In die vier Grundflügel werden die Fäden der Unterkette, welche zuweilen einfache, zuweilen doppelte ſind, der Reihe nach, gerade durch, eingezogen; von den zwei Polflügeln erhält jeder abwechſelnd einen, gewöhnlich doppelten, Faden der Pole. Dieſe Flügel ſind aber nicht beſtimmt, die Pole zu theilen, d. h., ein Fach in derſelben hervorzubringen; vielmehr bewegt ſich dieſe immer als ein Ganzes; die Abtheilung in zwei Schäfte dient nur, um bei der dichten Lage der Fäden mehr Raum für die Litzen zu gewinnen, und allein aus derſelben Urſache erhält die Grundkette vier Schäfte, ſtatt zwei, welche, ſtreng genommen, zum Fache für leinwandartiges Gewebe hinlänglich wären. In jedes Rohr des Rietblattes kommen, bei ſeidenem Sammet, zwiſchen vier einfache oder vier doppelte Grundfäden, gewöhnlich zwei doppelte Polfäden, wonach die Pole überhaupt entweder eben ſo viel oder halb ſo viel einzelne Fäden enthält, als der Grund. Doch ändert ſich dies bedeutend nach der Feinheit der Fäden und nach der beabſichtigten Dichtheit des Flors ſowohl, als des Grundgewebes. Oft liegt, ſtatt, wie erwähnt, zwei — einfache oder doppelte — Grundfäden, nur ein Grundfaden, oder es liegen drei ſolche Fäden zwiſchen je zwei Polfäden, wonach man die Ausdrücke **einfädiger**, **zweifädiger**, **dreifädiger Grund** zu verſtehen hat, wenn, z. B., geſagt wird, der Sammet ſtehe auf zweifädigem Grunde u. ſ. w. — Man hat 3 Tritte

nöthig: der erſte und zweite, die Grundtritte, machen das gewöhnliche Fach der Unterkette; der dritte Tritt, Poltritt, hebt bloß die ganze Pole auf, wobei die Grundkette in Ruhe bleibt. — In jedes Grundfach wird mit der Schütze ein Eintragfaden eingeſchoſſen, in jedes Nadelfach dagegen eine Nadel, Sammetnadel, quer eingeſchoben, deren Länge etwas größer iſt, als die Breite der Kette, und über welche ſämmtliche Polfäden ſich in Form kleiner Bogen oder Maſchen krümmen, wenn hierauf bei'm folgenden Tritte die Polkette wieder in das Unterfach geht. Die Sammetnadeln ſind gewöhnlich von Meſſingdraht, für Plüſch und Felpel aber von Holz, weil ſie hier ſehr viel dicker ſeyn müſſen, um höhere oder längere Maſchen zu bilden. Meſſingene giebt es von zwei Arten: Zugnadeln, aus glattem, runden Drahte gemacht, mit einem Knöpfchen zum Anfaſſen, und Setznadeln, im Querſchnitte faſt herzförmig oder dreieckig, auf der der dünnen Kante gegenüberſtehenden ſchmalen Seite mit einer Längenfurche, dem Canale, verſehen. Erſtere werden nachher nur wieder ausgezogen, indem man die Sammetmaſchen unverändert läßt. Man unterſcheidet daher gezogenen, ungeſchnittenen oder ungeriſſenen Sammet, Halbſammet, Ritzer. Letztere Art der Nadeln zieht man erſt dann aus, wenn zuvor mit einem ſcharfſpitzigen kleinen Meſſer, dem Sammetmeſſer oder Sammethaken, Dreget, deſſen Spitze der Nadelfurche folgt, die Maſchenreihe aufgeſchnitten iſt, wodurch der geſchnittene oder geriſſene Sammet entſteht. Das Schneiden oder Reißen darf nicht früher vorgenommen werden, als bis einige folgende Maſchenreihen gebildet ſind, weil ſonſt, durch die Spannung der Pole, der noch nicht gehörig befeſtigte Flor ſich wieder aus dem Gewebe herauszieht. Der Sammetweber arbeitet daher mit drei oder vier Nadeln, die er der Reihe nach in die Nadelfache einlegt und vorläufig darin ſtecken läßt. Hat er ſeine letzte Nadel eingelegt und kommt er nun an ein neues Nadelfach, ſo zieht er die erſte, nachdem er nöthigenfalls den Schnitt gemacht hat, aus und ſchiebt ſie in das eben gebildete Fach. So bleiben denn immer die zuletzt gemachten zwei oder drei Maſchenreihen mit Nadeln ausgefüllt. — Die Setznadeln müſſen, wie ſich von ſelbſt verſteht, ſo in dem Sammet ſtecken, daß ſie ihre Furche nach oben kehren; ſie können zwar nicht ſogleich bei'm Einlegen in dieſe Lage kommen, weil der ſpitze Winkel des Kettenfaches ihnen nicht erlaubt, auf der Kante zu ſtehen, nehmen ſie aber nachher durch den Schlag der Lade von ſelbſt an, wenn ſie durch die Kreuzung des darauf folgenden Grundfaches eingeſchloſſen ſind. Ueber den Einſchuß des Sammets iſt Folgendes zu bemerken. Von den drei Schußfäden, welche zwiſchen je zwei aufeinander folgenden Nadelfachen liegen, pflegt man den erſten und dritten fein, den mittleren hingegen etwas ſtark zu nehmen, damit die Pole, welche oberhalb dieſes Fadens hingeht, durch denſelben etwas mehr gekrümmt wird, was dem Feſthalten des Flors im Ge-

webe günſtig iſt. — Bei ungeriſſenem Sammet wird oft in das Nadelfach, ſtatt der Nadel, ein dicker, z. B, baumwollener Einſchußfaden gelegt, der darin bleibt und alſo beſtändig die über ihm gebildeten Maſchenreihen ausfüllt, wodurch dieſelben im Anfühlen als feſte Rippen ſich darſtellen, daher gerippter Sammet. — Nicht ſelten läßt man, namentlich bei gezogenem Sammet, von dort drei oder vier Schußfäden, welche auf jede Nadel kommen, nur einen einzigen zwiſchen je zwei Maſchenreihen offen liegen und bringt dagegen die übrigen Maſchenreihen verborgen an. — Die Maſchen ſelbſt erhalten dann ein mehr breites Anſehen, indem die Puncte, wo ihre Enden auf dem Grunde aufſtehen, um zwei oder drei Eintragfäden von einander entfernt ſind. Zu dieſem Zwecke muß die Pole ſo lange im Oberfache verweilen, bis 2 oder 3 Mal in die abwechſelnden Fache der Grundkette eingeſchoſſen iſt; dann ſchlägt man die Nadel ein, welche auf jene Einſchußfäden zu liegen kommt, bringt die Pole für den einen folgenden Einſchuß in's Unterfach und fährt ſo fort. Gemuſterter und façonnirter Sammet. — Muſter oder Figuren in Sammet können auf mancherlei Weiſe zu Stande gebracht werden: a) Durch Flor von verſchiedenen Farben, von welchen eine den Grund, die übrigen aber beliebige Zeichnungen darſtellen. — b) Durch ungleiche Länge des Flors an verſchiedenen Stellen, indem man dünnere und dickere Nadeln anwendet. — c) Durch theilweiſes Schneiden der Sammetmaſchen, ſo daß der geſchnittene Flor im ungeſchnittenen, oder dieſer in jenem, Deſſin bildet. — d) Durch bloß theilweiſe Beſetzung des Grundes mit Flor, wobei die Figur aus (geſchnittenem oder ungeſchnittenem) Sammet von einem atlasartig oder anders gewebten (oft ſelbſt ebenfalls gemuſterten) Grunde umgeben iſt. In dieſem Falle dienen zum Weben des Grundes die ſchon bekannten Mittel, und die Kette desſelben iſt entweder, wenn die Figur in Längenſtreifen fortläuft, mit keiner Pole verſehen, oder die Polfäden werden überall, wo ſie nicht Sammet bilden dürfen, in den Grund eingewebt, zuweilen auf der Rückſeite flott liegen gelaſſen und dort nachher ausgeſchnitten. — e) Durch Verbindung mehrerer der vorſtehenden Methoden. Die unter b und c angedeuteten Verfahrungsarten erklären ſich von ſelbſt. Ueber die Methode d iſt nur noch hinzuzufügen, daß die Hebung der Polfäden an den beſtimmten Puncten durch Schäfte und Tritte, wie bei anderer Fußarbeit das Heben der Grundkette, oder aber durch die Jacquardmaſchine bewirkt wird. Eine nähere Erläuterung erfordert daher nur die Deſſinirung mit verſchiedenen Farben Sammet in Sammet. Dazu hat man folgende zwei Mittel: 1) Eine vorausgehende theilweiſe Färbung der Polkette: Dieſelbe wird hierzu eben ſo flammirt (chinirt), wie weiter oben beſchrieben iſt, nur mit gehöriger Rückſicht auf den Umſtand, daß die Pole in bedeutendem und für jeden beſondern Fall genau zu beſtimmenden Grade ſich einarbeitet, wonach jede gefärbte Stelle auf dem Sammet oder

Velpel viel weniger Länge einnimmt, als ſie in der unverarbeiteten Pole gehabt hat, wogegen die Breite vor und nach der Verarbeitung gleich iſt. Daß man auch bei Sammet das Bedrucken der Kette anwenden könne, verſteht ſich von ſelbſt. Man hat ſogar zuweilen kunſtvolle Gemälde auf der Polkette mit dem Pinſel ausgeführt, die, wenn alle Längendimenſionen genau im richtigen Verhältniſſe auseinander gezogen ſind, im fertigen Sammet ganz tadellos erſcheinen. — 2) Anwendung einer mehrfarbigen Pole. Dies iſt das gewöhnliche Mittel, um farbig Sammet in Sammet zu deſſiniren. Mit einer Pole, die nur in verſchiedenen Theilen der Breite von anderer Farbe (alſo ſtreifig geſcheert) iſt, läßt ſich auch nichts Anderes als einfarbige Längenſtreifen im Flor erzeugen. Sollen eigentliche Zeichnungen, wie Arabesken, Roſetten, Blumen, Wappen ꝛc., ja ſelbſt Landſchaften, Menſchen- und Thierfiguren ausgeführt werden, ſo bedarf man dazu nicht nur einer größeren Anzahl Farben, ſondern man muß auch im Stande ſeyn, dieſe Farben in ihrer Verſetzung gegeneinander willkürlich wechſeln, kurz jeden Punct des Flors, jede Maſche oder Noppe, gerade in der nöthigen Farbe erſcheinen zu laſſen. Man denke ſich zu dieſem Behufe, ſtatt jedes einzelnen Polfadens, ſo viele verſchiedenfarbige Fäden geſetzt, als Farben in der Zeichnung vorkommen, z. B., einen grauen, einen ſchwarzen und einen blauen, wenn etwa der Grund grau, die Figur theils blau, theils ſchwarz vorgeſchrieben iſt. Der Leinwandgrund wird aus ſeiner Kette und ſeinem Einſchuſſe mittelſt Schäften und Tritten, wie gewöhnlich, gewebt; die Hebung der Polfäden im Nadelfache dagegen geſchieht durch die Jacquard-Maſchine oder, wenn das Muſter ſehr einfach und nicht groß iſt, allenfalls auch durch Fußarbeit. In jedem Puncte der Figur und des Sammetgrundes wird aber von den drei verſchiedenfarbigen Fäden, welche dicht nebeneinander liegen, nur derjenige gehoben, deſſen Farbe im Flor erſcheinen ſoll; während die übrigen eben ſo mit der Grundkette vereinigt bleiben, wie es mit der ganzen Polkette in den Grundfachen, den Fachen für den Einſchuß, der Fall iſt. Hiernach ergiebt ſich von ſelbſt, wie man bei 2 oder bei mehr als 3 Farben zu verfahren hat. Man vereinigt öfters in der Pole je 6 verſchiedene Fäden, von welchen jeder wieder doppelt iſt, d. h., aus zwei nebeneinander liegenden gleichfarbigen Fäden beſteht, um das Grundgewebe beſſer durch den Flor zu decken. Die Anzahl Farben in einem ganzen Muſter kann aber viel größer ſeyn, als 6; denn jeder zuſammengeſetzte Polfaden braucht nur diejenigen Farben zu enthalten, welche auf dem von ihm zu erzeugenden Längenſtriche des Flors vorkommen, und in anderen Theilen der Pole können deshalb ganz andere Farben zuſammengeſtellt ſeyn. Da nach Beſchaffenheit des Muſters jeder (doppelte) Polfaden eine verſchiedene Anzahl von Noppen zu bilden hat, alſo in verſchiedenem Maaße ſich einwebt, ſo muß auch ein jeder, unabhängig von allen anderen, auf einer Spule

ſich befinden, und der Stuhl hat daher, ſtatt des Polkettenbaumes, eine Spulenleiter wie der Poſamentirſtuhl. Nur bei ſehr einfachen, aus wenig Farben beſtehenden Muſtern, welche von der Art ſind, daß alle Fäden einer Farbe gleichmäßig eingewebt werden, wird die Pole aufgebäumt, aber auf ſo viele Bäume, als Farben ſind. — Ueber das Weben. Die mechaniſchen Webeſtühle oder Webemaſchinen. Der gewöhnliche Webeſtuhl, der durch Hand- und Fußbewegung des Webers in Thätigkeit kommt, kann — ſo künſtlich und verwickelt er auch in einzelnen Fällen iſt — ſtreng genommen niemals eine Maſchine genannt werden. Er iſt ſtets nur ein kunſtvoll zuſammengeſetztes Werkzeug; denn die ihn bewegende Kraft iſt nicht als ſolche allein thätig; der Weber muß durch Aufmerkſamkeit und Verſtand eben ſo weſentlich zu dem Erfolge beitragen, als durch ſeine Körperkraft. Nur inſofern wird der Webeſtuhl zur Maſchine, als eine verſtandloſe, oder ihren Verſtand wenigſtens nicht gebrauchende, Kraft ihn von einem Puncte aus in Gang ſetzt und er durch Mechanismen ſich ſo den verſchiedenen Vorrichtungen des Stuhles mittheilt, daß, ohne eine beſondere Einwirkung auf eine jede einzelne, die richtige Aufeinanderfolge und das Zuſammenwirken ihrer Bewegungen ſtattfindet. Hierin allein beſteht das Weſentliche des mechaniſchen Webeſtuhles, Maſchinenſtuhles, Kraftſtuhles, ſelbſtwebenden Stuhles oder der Webemaſchine, woran übrigens alle ſchon bekannten weſentlichen Beſtandtheile des Handſtuhles vorkommen. Die mechaniſchen Webeſtühle werden, in der Regel, durch Dampfmaſchinen getrieben, ſehr ſelten durch Waſſerkraft, manchmal durch Menſchenhand. Die Weberei auf mechaniſchen Stühlen iſt ein Ergebniß der neuern Fortſchritte der Induſtrie, zu welchem nur lange fortgeſetzte, oft wiederholte und oft verunglückte oder halb mißlungene Verſuche geführt haben. Noch jetzt wird hauptſächlich Baumwolle, viel weniger Leinen, Wolle und Seide, auf ſolchen Stühlen verarbeitet, faſt ausſchließlich zu leinwandartigen und geköperten Stoffen. Unter den mancherlei Conſtructionen der Kraftſtühle ſcheint gegenwärtig die von Sharp und Roberts als die vorzüglichſte anerkannt zu werden; darauf beziehen ſich die Fig. 277 und 278, Taf. XLIII. und XLIV., von denen erſtere eine Anſicht von vorn und letztere eine Seitenanſicht iſt, ſo wie auch die folgende Beſchreibung, obſchon Vieles davon für faſt alle anderen Ausführungen dieſer Art ebenfalls gültig iſt. Es kommen an dem mechaniſchen Webeſtuhle folgende Haupttheile in Betrachtung: 1) Das Geſtell; 2) die Anſpannung der Kette und das Aufwickeln des genannten Stoffes; 3) das Geſchirr, oder die Schäfte mit den Tritten; 4) die Lade; 5) die Schütze mit ihrem Zubehör; 6) der Bewegungs-Mechanismus. 1) Das Geſtell A iſt ganz von Gußeiſen, ruht auf vier Füßen und iſt ſo ſchwer und feſt, daß der Stuhl durch ſich ſelbſt unerſchütterlich ſteht, alſo

keinerlei Stützung oder Verſpreizung gegen die Zimmerwände bedarf, wie bei den hölzernen Handſtühlen ſo oft nothwendig iſt. Die Haupttheile des Geſtelles ſind: a) zwei durchbrochene Seitenwände, deren jede im Ganzen gegoſſen iſt; — b) ein gedrückt-bogenförmiges Querſtück, welches die Wände oben miteinander verbindet und zugleich zum Aufhängen der Schäfte dient; — c) zwei Querriegel, welche unten, der eine vorn, der zweite hinten, von einer Wand zur andern reichen. — 2) Die Kette befindet ſich auf dem Kettenbaume J, welcher hinten im Geſtelle, mit ſeiner Achſe zwei Fuß hoch über dem Boden, liegt. Es iſt dies der nämliche Baum, auf welchen die Kette in der oben erwähnten Schlichtmaſchine aufgerollt wurde. Die Länge der aufgebäumten Kette beträgt gewöhnlich wenigſtens 300 Ellen. Durch zwei ſchwere Gewichte, Rutſchgewichte mit Gegengewichten J′, welche mittelſt Stricken an den Enden des Baumes hängen, wird die Kette geſpannt, und damit die Spannung derſelben ſtets ſehr nahe unverändert erhalten werden kann, haben die Gewichte eine Einrichtung, wodurch man im Stande iſt, ſie willkürlich zu vergrößern oder zu verkleinern. Jedes Gewicht beſteht nämlich aus einer Anzahl aufeinander liegender eiſerner Scheiben, von denen man mehrere im Laufe der Arbeit nach und nach wegnimmt. Die Urſache dieſes Verfahrens iſt einleuchtend; der Strick des Gewichtes umſchlingt eine am Baume befindliche Rolle und wirkt alſo beſtändig an einem Hebelarme, deſſen Länge gleich dem Halbmeſſer dieſer Rolle iſt. Der Baum aber wird in dem Maaße dünner, wie die Kette ſich von demſelben abrollt und verarbeitet wird; der die Kettenfäden anziehende Hebelarm, welchen der Halbmeſſer des Baumes vorſtellt, verkleinert ſich demnach allmälig, und die Spannung würde daher immerwährend wachſen, wenn man nicht das Gewicht erleichterte. — Von dem Kettenbaume geht die Kette gerade aufwärts über einen runden Streichkamm K, und dann faſt horizontal nach dem nur ein Wenig niedriger liegenden Bruſtbaume. Ueber letzteren läuft der Zug ſchräg abwärts, um auf den Zeugbaum N zu gelangen, der ihn durch ſeine langſame Umdrehung aufwickelt. Der Zeugbaum liegt vorn im Geſtelle, dem Kettenbaume gerade gegenüber, von dieſem etwa 3 Fuß, von Mitte zu Mitte gemeſſen, entfernt. 3) Die Schäfte L L (für glatte Gewebe 2, für geköperte 4 an der Zahl) haben die hinreichend aus dem Frühern bekannte Einrichtung und ihren bei Handſtühlen gewöhnlichen Platz. Jeder iſt unten durch eine Wage und eine Schnur oder Draht mit einem eiſernen Tritte verbunden. Oben hängen die Schäfte an Riemen e e, die auf Rollen liegen. Die Tritte haben ihren Drehungspunct hinten im unterſten Theile des Stuhlgeſtelles. 4) Die Lade H unterſcheidet ſich von der eines Handwebeſtuhles weſentlich dadurch, daß ihre Arme von gegoſſenem Eiſen ſind, und daß ſie nicht hängend, ſondern ſtehend angebracht iſt. Die Arme G G haben

nämlich ihren Drehungspunct in Zapfen, welche nahe über dem Fußboden ſich befinden, reichen, links und rechts neben der Kette, etwas über die Ebene derſelben hinauf und ſind oben durch ein Querholz mit einander verbunden, welches den Ladendeckel vorſtellt. Der Klotz mit der Schützenbahn und den zwei Schützenkäſten iſt ein zweites, dickeres Querholz, welches ſich unter der Kette befindet. Zwiſchen dem Klotze und dem Ladendeckel iſt, wie gewöhnlich, das Rietblatt eingeſetzt. — Die Stellung der Ladenarme nach unten gewährt den doppelten Vortheil, daß der Stuhl dadurch viel niedriger wird, folglich feſter ſteht, und daß man von oben her mit mehr Bequemlichkeit alle Theile überſehen und leicht an alle gelangen kann. 5) Die Schütze iſt eine gewöhnliche Schnellſchütze, welche mit ihren Rollen auf der Schützenbahn gg des Ladenklotzes läuft und durch die in den Schützenkäſten angebrachten Treiber geſtoßen wird. Die Peitſche Q beſteht hier aus einem oder aus zwei eiſernen, aufrechten Hebeln, welche, gleich den Armen der Lade, ihre Drehungspuncte unten haben, aber in einer Verticalebene ſchwingen, die zur Achſe des Ketten= und Zeugbaumes parallel, mithin gegen die Bewegungsebene der Ladenarme rechtwinkelig iſt. An der linken Seite vorn im Stuhle iſt der eine Hebel der Peitſche, ihm gegenüber an der rechten Seite der zweite angebracht. An jedem Hebel hängt mittelſt einer Schnur der Treiber eines Schützenkaſtens, oder wenn, wie in Fig. 277, Taf. XLIII. und XLIV., nur ein Hebel Q vorhanden iſt, ſo ſind die Schnüre h zu beiden Seiten deſſelben angebracht. 6) Bewegungs=Mechanismus. Oben im Geſtell, ungefähr in der Mitte zwiſchen den Schäften und dem Streichbaume der Kette, mit parallel, liegt eine eiſerne Welle B, an welcher außerhalb der einen Seitenwand ein Schwungrad C und die Treibrolle D ſich befinden. Durch letztere, mittelſt eines über dieſelbe geſchlagenen, endloſen Riemens erhält der Stuhl ſeine Bewegung von dem Triebwerke, der Dampfmaſchine. Die Riemenrolle iſt aber, nach der auch bei anderen Gelegenheiten ſehr gebräuchlichen Weiſe, doppelt, d. h., es ſind eigentlich zwei Rollen neben einander, von welchen die eine (Feſtrolle) eigentliche Treibrolle D auf der Welle befeſtigt iſt, die andere Losrolle, Leerrolle D′ loſe auf derſelben ſteckt. Auf erſterer iſt der Riemen, wenn der Stuhl im Gange iſt; auf letzterer wird er durch einen Ausrückungshebel E hinübergeſchoben, wenn man den Stuhl ſtill ſtehen laſſen will, während die Dampfmaſchine und deren Triebwerk in Bewegung bleibt. Die in Rede ſtehende obere Welle iſt nahe an ihren beiden Enden, innerhalb der Seitenwände des Geſtelles, mit zwei kurbelförmigen Ausbiegungen (Kröpfungen) verſehen, welche mittelſt gerader, einerſeits in dieſen Kurbeln, andererſeits an den Ladenarmen hängender Lenkſtangen die Lade vor= und rückwärts bewegen. Die Lade ihrerſeits bringt die

langſame Umdrehung des Zeugbaumes N hervor, indem einer ihrer Arme bei jedem Schlage auf einen Hebel wirkt und durch dieſen einen Schiebkegel in Thätigkeit bringt, der bei jedem Stoße einige Zähne des Sperrrades F fortſchiebt, mithin dieſes Rad ſelbſt in kleinen Sätzen allmälig herumdreht. An der Achſe des Sperrrades befindet ſich ein Getriebe, welches in ein Zahnrad F des Zeugbaumes eingreift. — Das der Triebrolle entgegengeſetzte Ende der obern Welle trägt ein Zahnrad, welches in ein gerade darunter befindliches, zweimal ſo großes Rad eingreift. Die Welle dieſes letztern, die untere Welle, macht alſo genau eine Umdrehung während zwei vollen Umdrehungen der obern Welle, d. h., in einer Zeit, binnen welcher die Lade zweimal ſchlägt. Auf der untern Welle ſind zwei excentriſche Scheiben oder glatte Räder O O angebracht, welche auf die Tritte wirken und ſie niederziehen, deren Excentricitäten aber einander entgegengeſetzt ſind, ſo daß die zwei Tritte mit ihren Schäften abwechſelnd hinabgezogen werden. Durch die Aufhängung der Schäfte erfolgt von ſelbſt das Heben des einen, wenn der andere niedergeht. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß bei'm Weben geköperter Zeuge mit 4 Schäften und 4 Tritten auch 4 excentriſche Scheiben in der gehörigen Stellung gegen einander angebracht ſind, und daß in dieſem Falle die untere Welle einmal während 4 Umgängen der obern Welle ſich umdrehen muß. Die Geſtalt der excentriſchen Scheiben iſt eine ſolche, daß die Schäfte raſch ihre Bewegung machen und dann einen Augenblick ſtill ſtehen, um das Fach der Kette offen zu halten, während die Schütze durchläuft. Die untere Welle trägt endlich noch an zwei von ihr ausgehenden Armen Frictionsrollen, welche auf die Hebel der Peitſche wirken, um durch das plötzliche Anziehen der dazu gehörigen Schnüre wechſelsweiſe den einen und den andern Treiber der Schütze in Thätigkeit zu ſetzen. Wenn durch irgend einen Zufall die Schütze ihren Weg nicht vollendet, ſondern in der Kette ſtecken bleibt, ſo wird durch einen eigenen, mit den Schützenkäſten in Verbindung ſtehenden Mechanismus, den dann die anſchlagende Lade in Wirkung ſetzt, der Betriebsriemen von der Feſtrolle auf die Losrolle geſchoben, und der Stuhl bleibt augenblicklich ſtehen. 7) Vorrichtung, Bedienung und Leiſtung des Stuhls. Die Ketten, welche auf Kraftſtühlen zur Verarbeitung kommen, werden auf der oben erwähnten Kettenmaſchine geſcheert, auf der ebenfalls weiter oben beſchriebenen Schlichtmaſchine geſchlichtet und aufgebäumt. Das Einziehen derſelben in die Schäfte und in das Blatt geſchieht, um den Stuhl nicht ruhen zu laſſen, nicht im Stuhle ſelbſt, ſondern in einem beſondern Arbeitszimmer mit Hülfe eines Geſtelles, worin die Schäfte und das Blatt aufgehängt werden. Es geht hieraus die Nothwendigkeit hervor, für jeden Stuhl gleiche Schäfte und gleiches Blatt doppelt im Vorrathe zu haben. Zur Beaufſichtigung und

Regierung iſt für zwei Stühle eine erwachſene Perſon genügend, welche die abreißenden Kettenfäden, nach vorausgegangenem Anhalten des Stuhls durch Vorſchiebung des Triebriemens auf die Leerrolle, anknüpft und die Sperrruthe fortſetzt (wenn nicht ein ſelbſtthätiger Tempel, wie er auch ſchon weiter oben erwähnt worden, angebracht iſt). In England hat man es zum Theil ſogar dahin gebracht, vier Kraftſtühle nur durch einen Arbeiter und ein Mädchen bedienen zu laſſen. Ein Kraftſtuhl macht 90 bis höchſtens 100 Schützenbewegungen in der Minute und webt in 12 Arbeitsſtunden etwa 30 Ellen, wogegen ein kräftiger, geſchickter und fleißiger Handweber, in derſelben Zeit, höchſtens 12 bis 13 Ellen zu verfertigen vermag. — Wir konnten hier natürlich nur eine überſichtliche Beſchreibung des Kraftſtuhls geben und verweiſen daher auf Ure's Baumwollen-Manufacturweſen, S. 458 ꝛc., und auf Demme's practiſchen Maſchinenbauer, 2. Liefer. (Quedlinburg 1839), S. 358 ꝛc. — (Ueber Weberei überhaupt: Karmarſch, mechan. Technol. II. 299 ꝛc. — Bartſch, die Vorrichtungskunſt der Werkſtühle für die geſammte Seiden- und Wollenmanufactur. 2 Bde. Wien 1832 und 1833.)

Weinbereitung. 1. Traubenwein. Der Moſt enthält Obſtzucker, Schleimzucker, Gummi, Kleber, Farbeſtoff, Extractivſtoff, Aroma (wahrſcheinlich ein ätheriſches Oel), Weinſtein, ſchwefelſaures Kali, Kalk, weinſteinſauren Kalk, Kochſalz, Citronenſäure, Aepfelſäure, Gerbſäure. Verſchiedener Boden, Clima, günſtige oder ungünſtige Witterung, Verſchiedenheit der Sorte der Weinreben bedingen ſehr natürlich mehr oder minder bedeutende Verſchiedenheiten im quantitativen Gehalte des Moſtes, veranlaſſen daher unbeſchreibliche Nüancirungen in den daraus producirten Weinſorten, welche nicht allein durch ihren relativ verſchiedenen Gehalt an erzeugtem Weingeiſte, ſondern auch in Bezug auf übriggebliebenen Zucker, enthaltene Pflanzenſäure, Aroma (Blume) ſich von einander unterſcheiden. Bei der Weinleſe iſt darauf zu ſehen, daß nur gleichreife Trauben zuſammengekeltert werden, nicht von verſchiedenen Sorten, deren Reife nicht in gleicher Zeit fällt, oder bei gleicher Sorte von verſchiedenen Lagen in einem Weinberge; man erhält nämlich einen geringeren Wein, als man würde gewonnen haben, wenn man bloß reife Trauben geſchnitten hätte. Die Trauben werden entweder abgebeert, oder mit den Kämmen in Gährung geſetzt; dies hängt von der Natur der Trauben und der Beſtimmung ab, welche man dem zu erzielenden Weine geben will. Letztere Weiſe wird hauptſächlich nur bei ſolchem Moſte befolgt, der zu Weinen für die Deſtillation benutzt werden ſoll. Die Kämme enthalten etwas bittern Extractivſtoff, der ſich dem Weine mittheilt und den Geſchmack der von Natur ſchal ſchmeckenden Weine erhöht; dieſer Stoff befördert auch die Gährung. Das Abbeeren geſchieht

in einem Faſſe, in welchem man die Trauben mit einer hölzernen dreizackigen Gabel hin= und herbewegt, wodurch die Kämme nach oben kommen, die reifen Beeren abgekämmt werden, die unreifen aber ſitzen bleiben und zur Bereitung eines ſchlechteren Weines, piquette, dienen. Das Keltern geſchieht durch Preſſen, Austreten. Das bei'm Keltern zuerſt Abfließende heißt in Frankreich tète, das Folgende milieu, das Letzte queue. Bei'm Verkaufe muß der aus dieſen drei Partien Moſt enthaltene Wein zuſammengenommen werden. Sind die Jahrgänge nicht gut gerathen, iſt der Zuckergehalt, das ſpecifiſche Gewicht zu gering, ſo hat man empfohlen, Zucker zuzuſetzen, und zwar in einem ſolchen Verhältniſſe, daß dadurch das ſpecifiſche Gewicht auf dasjenige erhöht werde, welches in guten Jahrgängen das gewöhnliche iſt. Chaptal räth, einen Theil Moſt in einem Keſſel warm zu machen, darin den für die ganze Kufe nöthigen Zucker aufzulöſen, dann denſelben zu dem übrigen zu ſchütten, durchzurühren und die Gährung ſodann einzuleiten; den Moſt zu kochen, iſt unvortheilhaft. Durch dieſes warme Auflöſen wird zugleich der Zweck erreicht, den Moſt auf eine paſſende Temperatur von 15 bis $17\frac{1}{2}$° zu bringen. Soll die Gährung ſchnell eintreten und vollſtändig erfolgen, ſo muß der Moſt ſehr flüſſig und alle Beeren gehörig zerquetſcht ſeyn, worauf meiſt nicht genau genug geachtet wird; Moſt, welcher rothen Wein liefern ſoll, gährt in Kufen über den ausgepreßten Hülſen und Kämmen; derjenige, welcher zu weißem beſtimmt iſt, in den Fäſſern ohne Hülſen. Im erſten Falle werden während der Gährung die Hülſen und Kämme von der gährenden Maſſe emporgehoben und bilden einen Hut; dauert die Gährung länger, als 3 bis 4 Tage, ſo ſäuert dieſe Maſſe um ſo mehr, je länger ſie mit der Luft in Berührung ſteht, wodurch dann ein Keim zur ſauren Gährung in den Wein gebracht wird. Man pflegt deshalb den Hut täglich niederzudrücken oder durch einen eingelegten Roſt niederzuhalten. Während das kohlenſaure Gas mit Brauſen entweicht, wird auch etwas Waſſer und Weingeiſt mit fortgeriſſen; um letzteren nicht zu verlieren und das Aroma, wie man glaubte, zurückzuhalten, hat man bereits im vorigen Jahrhundert Einrichtungen, einem Helm ähnlich, getroffen, ebenſo in der neuern Zeit, z. B., der Gervais'ſche Vinificateur. Gay=Luſſac hat dagegen gezeigt, daß die Vortheile, welche man ſich von dieſer Einrichtung dachte, zum großen Theil nur imaginär ſind, daß höchſtens $\frac{1}{400}$ des geiſtigen Gehalts im Weine ſich verflüchtigen könne, das Aroma aber vorzüglich erſt bei der allmäligen Nachgährung ſich entwickele. Ein Bedecken der Kufe hat aber wohl unſtreitig den Nutzen, die Temperatur mehr gleichförmig zu erhalten, gegen Abkühlung zu ſchützen (und, wenn ein Helm angewendet wird, die ſich entwickelnde Kohlenſäure zu entfernen oder zu benutzen, den Sauerſtoff der Luft vom Wein abzuhalten). Die ſich

in Menge entbindende Kohlenſäure kann leicht Gefahr bringen, da ſie ſich in den Gährungsräumen anhäuft. Je zuckerreicher der Moſt iſt, deſto langſamer, je ärmer aber derſelbe an Zucker, deſto raſcher tritt die Gährung ein; der Saft noch grüner Beeren, verjuice, gährt raſcher, als der Moſt von völlig reifen: erſterer enthält mehr Weinſtein, als letzterer, und dies mag wohl mit die Urſache ſeyn. Der Rothwein verweilt längere oder kürzere Zeit in der Kufe, je nachdem die Temperatur höher oder niedriger, die Trauben mehr oder minder zuckerig ſind; auch richtet ſich die Zeit darnach, ob man einen mehr oder minder gefärbten Wein haben will. Allein vollſtändig geſchieht die Zerſetzung des Zuckers in der Kufe niemals; man zieht den Wein ab, wenn der weinige Geſchmack den zuckerigen überwiegt. Die feinen Champagner- und Burgunderweine bleiben nur 2 bis 3 Tage auf den Trebern, weil man ihnen nur eine ſchwache Farbe ertheilen will; die Medocweine bleiben nur 6 Tage, und im ſüdlichen Frankreich läßt man die guten Tiſchweine nicht über 8 Tage darin. Freilich will man oft für den ausländiſchen Verkauf die Farbe der Rothweine ſo dunkel, als möglich, haben, weil dieſelben faſt ſchwarz verlangt werden; dann läßt man ſie 2 bis 4, ja 6 Wochen lang auf den Trebern liegen. Nachdem der Rothwein lange genug auf der Kufe geſtanden hat, bringt man ihn auf Fäſſer, wo er ſich vollends ausbildet; die rückſtändigen Trebern werden gekeltert und der gewonnene Wein dem übrigen zugeſetzt, oder mit Waſſer ausgezogen, um einen Halbwein und Nachwein zu gewinnen. Die Gährung fährt in den Fäſſern fort und wird hier vollendet; haben ſich die gröbern Hefen abgeſetzt, ſo verſpundet man die Fäſſer. Nach einiger Zeit wird der Wein von dem Lager abgeſtochen, welches Verfahren überhaupt jährlich im Frühjahr und Herbſte wiederholt wird, indem eine unmerkliche Zerſetzung des noch von der erſten Gährung her unzerſetzt vorhandenen Zuſatzes ſtattfindet, die beſonders zur Zeit der Weinblüthe und Weinbereitung durch ein Brauſen und Arbeiten ſich zu erkennen giebt. Auf größern Gebinden wird, nach der Beobachtung der Weinbauer, der Wein beſſer, wahrſcheinlich deshalb, weil erſtlich eine Abkühlung bei der Gährung weniger leicht eintritt, zweitens weil eine verhältnißmäßig geringere Oberfläche der Luft dargeboten wird, daher weniger Verdunſtung ſtattfindet. Der Alcoholgehalt vermehrt ſich während der Aufbewahrung langſam, der rückſtändige Zucker nimmt immer mehr ab, die Blume entfaltet ſich, und der Wein wird eigentlich erſt fertig. Für ſtetes Auffüllen des Weines auf den Gebinden iſt Sorge zu tragen, da der Wein zehrt, an die Stelle des verdunſteten Waſſers und Weingeiſtes Luft in's Faß eindringt und dadurch leicht ein Sauerwerden eintreten kann. — Manche Weine halten ſich nicht lange, eignen ſich alſo nicht zum Transporte; dies liegt theils in der Beſchaffenheit der Trauben, theils in der Behandlung des Mo-

ſtes bei'm Gähren; die Erfahrung lehrt, daß, je raſcher die Gährung verlief, deſto weniger haltbar, und umgekehrt, deſto haltbarer, die Weine ausfallen. Madeira, Portowein (ſpaniſche Weine) verbeſſern ſich durch den Seetransport unter der Linie, überhaupt durch die Wärme, wodurch eine unmerkliche Gährung erregt wird. Die Weinſorten enthalten: Weingeiſt, Waſſer, Aroma, etwas Schleim (Gerbſtoff), Farbſtoff, Weinſteinſäure, Aepfelſäure (Eſſigſäure), doppelt weinſteinſaures Kali (Kochſalz, Gyps, Magneſiaſalze, weinſteinſaures Thonerdekali, letzteres beſonders die Moſelweine); der mouſſirende Wein enthält kohlenſaures Gas, der ſüße Wein unzerſetzten Zucker. Man leitet die Gährung nach Belieben, je nachdem man verſchiedene Weinſorten produciren will. Rothe Weine werden durch den Farbſtoff der Weinbeerhülſen gefärbt, über welchen man den Moſt gähren ließ, indem der weingeiſtenthaltende Wein den blauen, durch die freien Säuren gerötheten Farbſtoff auflöſ't, während Weißwein ſowohl aus weißen, als auch aus rothen Beeren erhalten wird, wenn man die Hülſen vom Moſt abſcheidet; denn das Farbige des Weines liegt nur in den Hülſen. Rothweine enthalten eine nicht unbeträchtliche Menge Gerbſtoff, woher der herbe, ſchrumpfende Geſchmack, beſonders geringerer Sorten, und die reichliche Fällung aufgelöſ'ter Eiſenſalze. Mouſſirender Wein wird ſowohl aus weißen, als aus rothen Beeren, auch wohl aus beiderlei gemiſcht, bereitet; dieſelben werden mit möglichſter Sorgfalt geleſen und ausgeſucht. Soll ein vorzüglicher Wein dargeſtellt werden, ſo muß die größte Auswahl der Beeren ſtattfinden; jede Beſchädigung, ſelbſt Sonnenſchein, wird vermieden. Der gekelterte Moſt wird nicht ſogleich auf Fäſſer gefüllt, ſondern 6 bis 15 Stunden lang auf der Kufe abgeklärt, bis man bemerkt, daß die Gährung anhebt; dann gießt man ihn klar ab und bringt ihn auf Fäſſer. Gegen Weihnachten, bei trockener kalter Witterung, ſticht man den Wein zum erſten Mal ab, vier Wochen darauf nochmals und klärt ihn mit Hauſenblaſenauflöſung, ſodann zum dritten Mal und klärt ihn nochmals. Derjenige Wein, welcher nicht mouſſiren ſoll, darf vor dem Herbſte nicht auf Flaſchen gezogen werden. Die Flaſchen, auf welche der mouſſirende Wein gezogen werden ſoll, müſſen, wegen der Spannung des ſich entwickelnden kohlenſauren Gaſes, von beſonderer Güte ſeyn; denn ſonſt findet ein enormer Bruch und Weinverluſt ſtatt. Im März zieht man den Wein ab, er wird aber nicht gleichzeitig mouſſirend: bei einigen Sorten geſchieht es ſchon nach 14 Tagen, andere brauchen dazu mehrere Monate, ja noch längere Zeit, andere müſſen das nächſte Jahr wieder auf Fäſſer gefüllt und mit neuem Weine verſetzt werden. Am vorzüglichſten wird der Brauſewein, wenn bei vorwaltendem Zuckergehalte des Moſtes ſich Alcohol in hinlänglicher Menge bildet, um der Zerſetzung Grenzen zu ſetzen. Allein ungemein viel Umſtände äußern ihren Einfluß auf die Er=

zeugung dieſer Weinſorten, ſo daß dieſelbe ſelbſt für erfahrene Weinbauer oft räthſelhafte Anomalien darbietet. — Die Flaſchen werden bis auf 1½ bis 2 Zoll Höhe unter dem Pfropfen gefüllt, die Pfropfen mit Bindfaden und Draht umbunden, im Keller auf gemauerte, mit Abzügen für den aus zerſprungenen Flaſchen ablaufenden Wein verſehene Lager horizontal neben einander gelagert, auf die untere Schicht eine obere in verkehrter Richtung und ſo fort, bis zu einer Höhe von 5 bis 6 Fuß (mettre en tas, entreiller). Das Zerſpringen beginnt gewöhnlich im Juli und Auguſt, und der dadurch eintretende Verluſt iſt beträchtlich, in der Regel zwiſchen 6 und 10 Procent, ſelbſt 30 bis 40 Procent. Ein Luftſtrom, der das Lager trifft, giebt oft Gelegenheit, daß das Zerſpringen mit Heftigkeit beginnt. Findet daſſelbe in einem ungewöhnlichen Verhältniſſe ſtatt, ſo werden die Flaſchen nachgeſehen, in einen kühlern Keller geſchafft und etwas kohlenſaures Gas herausgelaſſen. Der ausgelaufene Wein kann meiſt nur zu Eſſig benutzt werden. Im September hört das Zerplatzen auf, in den Flaſchen hat ſich ein Abſatz angeſammelt, der entfernt und das Verdunſtete ergänzt werden muß. Die Flaſchen werden deshalb, den Pfropfen nach unten, ſenkrecht in Gerüſten aufgeſtellt und 10 bis 14 Tage lang täglich ſanft gerüttelt, ſo daß ſich der hefige Bodenſatz gänzlich nach unten zieht. Darauf wird der Pfropfen ausgezogen, worauf der Wein hervorbrauſ't und die Unreinigkeiten im Halſe austreibt; nun wird die Flaſche mit gereinigtem Weine nachgefüllt, verſtopft u. ſ. w. Jetzt kann der Wein verſendet werden; allein, ſo wie er noch einige Zeit lagert, muß er wieder auf dieſelbe Weiſe geklärt werden. Noch im zweiten Jahre kann der Wein die Flaſche ſprengen; in der Regel aber bleibt er ruhig und behält die mouſſirende Eigenſchaft; zum längern Aufbewahren iſt er jedoch nicht geeignet, er wird lang und bekommt einen ſchalen Geſchmack. — Die Brauſeweine enthalten eine mittlere Menge Weingeiſt und verdanken ihre berauſchende Wirkung dem Alcohol- und Kohlenſäuregehalt; nimmt man den Draht ab und durchſchneidet den Bindfaden, ſo muß, wenn eine bedeutende Menge kohlenſaures Gas in der Flaſche angeſammelt iſt, bei'm Erwärmen des Halſes mittelſt der Hand der Pfropfen herausgetrieben werden und der Wein ſchäumend aus der Flaſche ſprudeln, analog dem künſtlichen Selterswaſſer; der Brauſewein ſchäumt eben ſo, wie dieſes, durch Brodrinde, Zucker, bei'm Ausgießen von einer gewiſſen Höhe. Süße Weine werden bei der Gährung alſo behandelt: Man vermindert die Waſſermenge des Moſtes theils dadurch, daß man die Beeren am Weinſtock eintrocknen läßt, wie bei der Darſtellung der Sectweine, vin sec, dry wine, der Ausbrüche von Tokay, oder daß man ſie auf Stroh trocknet, Strohweine, vin de paille, grapes, oder den Moſt durch's Einkochen eines Theils concentrirt, vini cotti, boiled wines.

Man vermindert die Menge der Hefe, indem man die Gährung auf Fäſſern vornimmt, zu deren Spundloche die Hefe ausgeſtoßen abfließt, wodurch natürlich die Gährung an Kraft verliert und Zukker unzerſetzt übrig bleibt. Starke Weine ſind diejenigen, welche viel Alcohol enthalten, theils von Natur, theils wird ihnen auch Weingeiſt zugeſetzt, ſowohl um ſie haltbar zu machen, als auch weil man gewohnt iſt, den Wein ſo zu genießen, als portugieſiſche Weine, Portwein (der in England faſt ausſchließlich getrunken wird), Madeira und einige Sorten Burgunder. Allein nie verbindet ſich der zugeſetzte Weingeiſt mit dem Weine, ſo daß er nicht durch den Geſchmack (und die Wirkung) zu entdecken wäre. — Weiß- und Rothweine nehmen mit dem Alter an Güte zu: der Geiſt vermehrt, das Waſſer vermindert ſich, indem durch die Poren des Holzes Wein verdunſtet, Weinſtein ſich langſam nach und nach ablagert, im Verhältniß, als der Wein relativ an Weingeiſt reicher wird; beſonders iſt dies bei Rothwein der Fall. Wenn man die Flaſchen, in welchen man Wein aufbewahrt, mit feuchter Rindsblaſe überbindet, ſo wird der Wein in einigen Monaten, bei 18 bis 25° im Keller, beſſer und edler, als in ebenſo vielen Jahren auf Gebinden. Die Weine der nördlichen weinbautreibenden Länder Europa's ſind ſauer, während dies mit denen der ſüdlichen Gegenden nicht der Fall iſt; der Grund liegt in einem größern Gehalt an Weinſtein, da der Weingeiſt in ihnen nicht in der Menge vorhanden iſt, wie in letztern, folglich auch nicht ſo viel Weinſtein bei der Gährung gefällt wird, endlich auch kein Zucker mehr übrig iſt, der den ſauren Geſchmack mildern könnte, da überhaupt nur ein geringerer Zuckergehalt im Moſte ſtattfand. Zur Verminderung des ſauren Geſchmacks hat man gerathen, dem Weine Kreide zuzuſetzen, allein wenngleich dieſelbe das doppelt weinſteinſaure Kali zerſetzt, einen Niederſchlag von weinſteinſaurem Kalk erzeugt, ſo bleibt doch nichtsdeſtoweniger noch neutrales weinſteinſaures Kali gelöſt, welches einen bitterlich-ſalzigen Geſchmack beſitzt. Es dürfte daher dieſer Vorſchlag nicht den Erfolg haben, den man vielleicht vorausſetzt. Ueber die Vermehrung des Weingeiſtes im Weine war bereits vorſtehend die Rede; in Bezug auf Verbeſſerung des Geſchmacks verdient noch angeführt zu werden, daß dieſer von der Natur der Trauben bedingt iſt, weshalb man auch einen Wein mit einem andern verſchneidet. Rothweine werden mitunter gefärbt, um ihnen eine angenehmere, ſatte Farbe zu verſchaffen; man ſoll ſich dazu des Blauholzes (Fernambucholz), der Heidelbeeren, Maulbeeren, Attichbeeren, Fliederbeeren, Kirſchen, des Saftes von rothen Rüben, der Klatſchroſen u. a. m. bedienen. Mehrere Chemiker haben Methoden angegeben, die künſtliche Färbung des Weins zu entdecken; allein die Reſultate ſind nicht unter allen Umſtänden conſtant, da ja die ungefärbten Rothweine ſelbſt nach den verſchiedenen Reben, dem

Jahrgange, namentlich nach dem Alter, verſchieden gefärbt ſind. Man rathet, dem zu unterſuchenden Wein ein gleiches Volumen Alaunauflöſung, aus 1 Theil Alaun und 2 Theilen Waſſer bereitet, zuzuſetzen, wodurch die Farbe heller wird, ſodann eine Auflöſung von kohlenſaurem Kali, jedoch nicht bis zur völligen Ausfällung der Thonerde; es entſteht dadurch eine Lackfarbe, das Pigment verbindet ſich mit der Thonerde. Man vergleicht dann die Niederſchläge mit dem aus ächtem Rothweine nach 12 bis 24 Stunden. Von einem ſolchen iſt die Farbe des Niederſchlags ſchmutzig-grau, mit einem Stich in's Rothe; durch Ueberſchuß an kohlenſaurem Kali iſt ſie aſchgrau, und das Pigment löſ't ſich wieder mit brauner Farbe auf. War der Wein mit Fernambucholze gefärbt, ſo zeigt ſich ein roſenrother, mit Blauholz ein grau-violeter, mit Kirſchen ein ſchön violeter, mit Attichbeeren ein violeter, durch Ueberſchuß an Kali ein blau-grauer, mit Heidelbeeren ein blau-grauer, durch kohlenſaures Kali nicht eben nüancirter, mit Klatſchroſen ein grau-brauner, durch Kali ſchwarz-grauer Niederſchlag. Uebrigens iſt zu bemerken, daß durch die Gährung die Farben der hinzugeſetzten färbenden Materien nicht verändert werden. 2. Obſtwein, Fruchtwein. Die aus den verſchiedenen Früchten gepreßten Säfte enthalten Zucker, Aepfelſäure, Gummi, Extractivſtoff, Kleber, Pectin u. ſ. w., ſind alſo geeignet, in geiſtige Gährung überzugehen; die dadurch gewonnenen Weine zeichnen ſich durch einen reichlichen Gehalt an Aepfelſäure vor dem Traubenweine aus, welcher vorzugsweiſe nur Weinſteinſäure enthält. Deshalb verdünnt man auch den gepreßten Saft der Früchte mit Waſſer, um die Menge der Aepfelſäure zu vermindern, ſetzt dagegen Weinſtein und Zucker hinzu, um das Alcohol bildende Element zu vermehren. Alcohol zuzuſetzen, iſt nach Erfahrungen nicht rathſam, die Weine werden dadurch nicht haltbarer und nehmen einen unnatürlichen Geſchmack an; jedenfalls muß aber der Zuſatz während der Nachgährung gemacht werden, damit ſich der Alcohol möglichſt mit dem Weine verbinde. — Man fertigt auf die angedeutete Weiſe aus Johannisbeeren, Stachelbeeren, Maulbeeren, Fliederbeeren, Erdbeeren, Heidelbeeren, Brombeeren, Kirſchen, Apricoſen, Quitten u. a. m., mit einem Zuſatze von Zucker, Wein, beſonders in England, aber auch in Deutſchland. Aepfelwein oder Cyder wird in Frankreich, England und Deutſchland aus reifen Aepfeln ebenſo, wie der Wein aus Moſt bereitet; er iſt weniger haltbar, als Traubenwein und wird nicht ſelten zum Verfälſchen des letztern gebraucht. — Birnwein unterſcheidet ſich von erſterem durch Geruch und Geſchmack. — Palmwein in Oſtindien. — Birkenwein. Man zapft die Birkenſtämme im Februar und März an (wie bei dem Ahornzucker gelehrt worden iſt); da aber der Saft ſehr geneigt iſt, ſauer zu werden, ſo muß er bald gekocht, mit Zucker noch verſüßt und geklärt werden; man ſetzt dann

Hefe zu und läßt ihn gähren. Birkenwein wird unter andern am Harze bereitet. — Meth (Honigwein); man löſ't Honig in Waſſer auf, ſchäumt bei'm Kochen ab, ſeiht dann durch, fügt (etwas Malzſchrot) Hefe zu, läßt gähren, zieht dann den Meth auf reine Gebinde und ſetzt etwas Gewürz zu. Der Meth beſitzt einen durch das Aroma des Honigs characteriſirten Geruch und Geſchmack, welcher aber mit dem Alter ſich vermindert, ſo daß er dann altem Traubenweine immer ähnlicher wird. Man fertigt ihn beſonders in Polen, der Provinz Poſen, Weſtpreußen. — Stärkezuckerwein iſt ſeit einer Reihe von Jahren in verſchiedener Quantität in Deutſchland hier und da gefertigt worden, ſo unter andern in Berlin von Dorn, von Lampadius in Freiberg u. a. m. Der Stärkeſyrup wird verdünnt und, mit dem Safte von Johannisbeeren, Kirſchen ꝛc. verſetzt, in Gährung gebracht. (Schubarth, techn. Chemie III. S. 538 u. ſ. w. — Leuchs, Weinkunde. Nürnberg 1829. — Servière, Oenologie, oder Lehre von der Cultur, Erzeugung, Kelterung ꝛc. der Weine. Bd. 29 des Schauplatzes. Weimar 1827.)

Weißblech, ſ. Verzinnen.

Wind und Windmühle. Die Anwendung des Windes als bewegende Kraft unterliegt einer weit größern Beſchränktheit, als die des Waſſers oder des Waſſerdampfes. Die Urſache davon iſt die geringe Gleichförmigkeit, mit welcher er bläſ't, indem ſeine Geſchwindigkeit wohl kaum eine Minute lang vollkommen unverändert bleibt. Dagegen hat die Benutzung des Windes den Vortheil einer unvergleichlichen Wohlfeilheit: es braucht, um ihn auf eine Maſchine zu leiten, alle die Umſtände nicht, die bei der Herſtellung eines Waſſertriebwerkes oder einer Dampfmaſchine zu beachten ſind. Man wird demnach an jenen Orten, wo fließendes Waſſer mangelt und die andern Kräfte wegen verſchiedener Urſachen nicht leicht anzuwenden wären, ſich mit Vortheil des Windes zur Bewegung bedienen. Die für dieſen Zweck üblichen Vorrichtungen ſind unter dem Namen der Windmühlen bekannt; ſie beſtehen aus der Flügelwelle und den Windmühlenflügeln. Die Flügelwelle **AB** (Fig. 279 und 280, Taf. **XLIII.** und **XLIV.**), iſt etwas gegen den Horizont geneigt, und durch ſie wird die erhaltene Bewegung der übrigen Maſchinerie mitgetheilt. Vier ſtarke, gegen ihre Enden dünner zulaufende Stangen (die Windruthen) **AD, AE** u. ſ. w. ſind rechtwinkelig über's Kreuz in das vordere Ende der Welle geſteckt. Senkrecht auf den Windruthen ſind Querhölzer oder Sproſſen angebracht, die in einer gleichen Ebene liegen, und, wenn das durch ſie gebildete Rechteck mit ſtarker Segelleinwand oder dünnen Bretern bekleidet wird, die Flügel der Windmühle bilden. Die Flächen dieſer Flügel machen mit der Welle **AB** einen ſpitzigen Winkel und zwar nimmt die Größe dieſes Winkels von den äußern Enden der Windruthen bis an die Welle immer mehr zu, und zwar ſo,

daß jeder Flügel nach Art eines Schraubenganges gleichſam gewunden erſcheint. Die Erfahrung hat dieſe Geſtalt der Windmühlflügel als die zweckmäßigſte bewährt; ihre Ableitung aus der Theorie kann aber hier unmöglich vorgetragen werden. — Die ganze Vorrichtung muß immer ſo ſtehen, daß die Richtung des Windſtoßes mit der Welle parallel iſt, und der Wind wirkt demnach ſchief auf die Flügel, welche durch ihr Ausweichen die beabſichtigte Kreisbewegung hervorbringen. Da man bekanntlich den Wind nicht immer aus der nämlichen Gegend haben kann, ſo muß dem ganzen Gerüſte eine Einrichtung gegeben werden, wodurch es möglich wird, daſſelbe beliebig nach allen Seiten zu wenden. Dieſes bewirkt man nun entweder dadurch, daß ſich das ganze Gebäude der Mühle, oder aber dadurch, daß ſich das Dach ſammt der Flügelwelle umdrehen läßt. Es giebt indeſſen auch Windmühlen, deren Flügel ſich von ſelbſt nach dem Winde richten. Bei dieſer Conſtruction der Windmühlen kommt ſehr viel auf ein gehöriges Verhältniß in der Größe der einzelnen Theile an. Den Windruthen giebt man gewöhnlich eine Länge von 30 — 40 Fuß, eine mittlere Breite von 14 und eine Dicke von 12 Zoll. Die Breite der Flügel beträgt ungefähr 6 Fuß. Es iſt ferner nicht gleichgültig, mit welcher Geſchwindigkeit der Wind auf die Flügel wirkt: am zweckmäßigſten findet man einen ziemlich ſtarken Wind, der 18 — 27 Fuß in einer Secunde zurücklegt. Bei dieſer Geſchwindigkeit macht eine Mühle von den zuvor angegebenen Dimenſionen in jeder Minute 12 — 20 Umdrehungen. Statt der gewöhnlichen Windmühlflügel bedient man ſich in manchen Ländern (z. B., in Portugal) aufgeſpannter Segel, die einige geringe Vorzüge beſitzen. Bei den bis jetzt beſchriebenen Windmühlen drehen ſich die Flügel in einer verticalen oder faſt verticalen Ebene um; bei den ſogenannten **horizontalen** Windmühlen iſt gerade der entgegengeſetzte Fall: die Flügel bewegen ſich hier in einer waagerechten Fläche. Ihre Einrichtung kann für dieſen Zweck ſehr verſchieden, muß aber doch immer ſo ſeyn, daß der Wind nur auf einer Seite Widerſtand findet, weil ſonſt die nach entgegengeſetzten Richtungen wirkenden Stöße einander aufheben würden. Die horizontalen Windmühlen haben zwar den Vortheil, daß ſie nie nach dem Winde gerichtet zu werden brauchen, und zu ihrer Bewegung eine etwas geringere Kraft erfordern; dagegen wird bei ihnen der Stoß des Windes bei weitem nicht ſo zweckmäßig benutzt, als es bei den verticalen Mühlen der Fall iſt. Eben darum, und weil eine gute Einrichtung ihrer Flügel große Schwierigkeiten hat, werden die horizontalen Windmühlen nur in wenigen Fällen angewendet. (**Hartmann's** Handbuch des Maſchinen- und Fabrikenweſens, I. 179. — **Weinholz**, Mühlenbaukunſt. 2. Aufl. Weimar 1840. 1. Bd. Bd. 57 des Schauplatzes, S. 394. — **Bergmann**, der practiſche Mühlenbauer, Bd. 99 des Schauplatzes. Weimar 1838. S. 349.)

Winde nennt man eine zur Emporhebung bedeutender Laſten dienende Maſchine. Man hat mehrere Arten von Winden, von denen wir die vorzüglichſten beſchreiben werden. — Die am häufigſten angewendete Winde iſt die Wagenwinde, bei welcher entweder die Zahnſtange mit Getriebe, oder die Schraube angewendet worden iſt. Den Namen haben dieſe Winden daher, weil mit den einfachſten Arten derſelben Laſtwagen gehoben werden. Man findet mehrere der beſten Arten von Wagenwinden in den Figg. 281 bis 284, Taf. XLIII. und XLIV., zuſammengeſtellt. Fig. 281 iſt ein Längendurchſchnitt und eine Seitenanſicht von der Winde mit Vorgelege, aus der die ganze Conſtruction der Maſchine ſehr deutlich wird. Die Kraft wird hier durch die Verbindung von Getrieben mit der Zahnſtange gewonnen und ſie iſt proportional der Länge der Kurbel und dem Halbmeſſer des Betriebes. Die hier dargeſtellte Winde iſt eine verbeſſerte Form derſelben, indem ſie mit einem Sperrkegel a verſehen iſt, welcher den Rückgang der gehobenen Laſt verhindert. Die Winde beſteht aus einem ungefähr 2½ Fuß langen, 10 Zoll breiten und 6 Zoll ſtarken Stück Holz A A, welches der Länge nach mit einem quadratiſchen Raume verſehen iſt, in welchem ſich die eiſerne Zahnſtange B bewegt. An ihrem oberen Ende hat dieſe Zahnſtange ein doppeltes Horn zur Hebung der Laſt, die aber auch, wenn ſie eine niedrige Lage hat, auf den am untern Ende befindlichen Anſatz oder Haken N gelegt werden kann. In die Zahnſtange greift ein Getriebe C, deſſen Welle zu beiden Seiten des Holzblocks von der Winde in eiſernen Platten umläuft. Das eine Ende der Welle ſteht außerhalb der Winde vor und hat einen viereckigen Angriff, an welchem eine Kurbel befeſtigt worden iſt, durch deren Umdrehung die Zahnſtange und mit ihr die Laſt ſteigt. Damit beide nicht zurückgehen können, iſt die Einrichtung getroffen, daß die Kurbel durch einen Haken zurückgehalten werden kann. Wenn eine größere Kraft erforderlich iſt, als das Getriebe und die Zahnſtange auszuüben vermögen, ſo muß man eine Combination von Räderwerk anwenden, welches dieſelbe Figur darſtellt. Der Holzblock A A hat in dieſem Falle eine Höhlung zur Aufnahme des Zahnrades F, welches mit dem Getriebe C an einer Welle befeſtigt iſt. In das Rad F greift ein zweites Getriebe G, an deſſen außerhalb der Winde vorſtehenden Welle die Kurbel H befeſtigt iſt. Der Block A A, das Gehäuſe der Winde, beſteht aus zwei Hälften und der Raum für das Rad und Getriebe und für die Zahnſtange iſt in der einen Hälfte ausgeſtemmt; die andere Hälfte iſt darauf gelegt und nimmt die vordern Wellzapfen des Rades und des Getriebes auf. Die beiden Hälften ſind durch ſtarke eiſerne Ringe b b mit einander verbunden, und unten hat die Winde vier ſcharfe Spizzen oder Klauen, um feſt auf den Boden oder gegen einen andern Stützpunct geſtellt werden zu können, wenn man eine Laſt empor-

winden oder unterſtützen will. Um den Rückgang der gezahnten Stange zu verhindern und auf dieſe Weiſe Laſten feſtzuhalten und zu unterſtützen, dient, wie ſchon bemerkt, der Sperrkegel a, welcher in einen Zahn der Zahnſtange greift, der aber den Aufgang nicht hindert und auch zurückgeſchlagen werden kann. An der einen Seite des Gehäuſes iſt ein langer Schlitz befindlich, aus welchem der Haken N hervorſteht. Dieſer Haken wird an ſolchen Körpern befeſtigt, unter welche man die Wagenwinde nicht ſtellen kann, ſey es nun, daß die Körper zu nahe am Boden liegen, oder, wie, z. B., Pfähle, im Boden feſtſitzen. Sobald die Winde unter die zu hebenden Gegenſtände angebracht werden kann, bringt man den obern Haken A unter dieſelben. — Wir beſchreiben nun einige Wagenwinden, bei denen ſtatt der Zahnſtange und eines Getriebes, eine Schraube angewendet worden iſt, daher ſie Schraubenwinden genannt werden. Die erſte Art iſt in Fig. 282, Taf. XLIII. und XLIV., in einem ſenkrechten Durchſchnitte dargeſtellt worden; wir nennen ſie die franzöſiſche Winde. Das hölzerne Gehäuſe A A iſt faſt auf ſeiner ganzen Länge ſo ausgebohrt, daß ſich die Schraubenſpindel B frei auf- und niederbewegen kann. Dieſe Spindel geht durch eine Mutter n, die an dem obern Ende des Gehäuſes befeſtigt iſt. Wird nun die Spindel herumgedreht, ſo muß ſie durch die Mutter in die Höhe gehen, und mit ihr muß ſich die Klaue F und die Laſt heben. Dieſe Klaue iſt in einem Halſe um das obere Ende der Schraubenſpindel beweglich, ſo daß dieſe ohne jene gedreht werden kann. Daſſelbe iſt mit der untern Klaue oder dem Haken N der Fall, der ebenfalls um einen Hals beweglich iſt, und der in einem Schlitze auf- und niedergehen kann. Am Boden der Winde R ſind, wie bei der vorhergehenden, vier ſtarke Spitzen als Stützpuncte befindlich. Um die Schraubenſpindel zu bewegen, iſt die untere Hälfte derſelben quadratiſch, und auf derſelben iſt ein Schraubenrad c befeſtigt. In die Zähne deſſelben greift eine Schraube ohne Ende, die an der Welle der Kurbel H ſitzt. Auf jede Seite des Gehäuſes ſind, in der Mitte der Höhe deſſelben, eiſerne Platten ab geſchraubt, welche die Zapfen von der Welle der Kurbel und der Schraube (die in Fig. 282, Taf. XLIII. und XLIV., von dem Getriebe c verdeckt iſt) aufnimmt. Wird nun die Kurbel umgedreht, ſo veranlaßt die Schraube ohne Ende eine Drehung des Getriebes, und da das letztere auf dem quadratiſchen Theile der Spindel ſitzt, ſo nöthigt es dieſelbe, ſich mit ihm zu drehen und auf- und niederzugehen. Jedoch iſt die Friction bei dieſer Art von Schraubenwinde ſehr bedeutend, weshalb die folgende Art, die ſogenannte engliſche Winde oder der engliſche Heber, die in Fig. 283, Taf. XLIII. und XLIV., in einem ſenkrechten Durchſchnitte und in Fig. 284 derſelben Tafeln in einer Seitenanſicht dargeſtellt iſt, den Vorzug verdient. Sie iſt eine der ſtärkſten Schraubmaſchinen, mit-

telſt welcher man die größten Laſten, Gebäude, Dachſtühle u. dergl. heben kann. Sie beſteht ebenfalls aus einer ſenkrechten Schraubenſpindel B, die ſich aber nicht herumdreht, ſondern nur auf- und niederbewegt. Um dieſes zu bewerkſtelligen, hat das Schraubenrad c, Fig. 283, in welches die Schraube ohne Ende greift, in ſeiner Mitte ein Schraubengewinde, durch welches die Spindel geht. Es wird daher die am obern Ende des Gehäuſes angebrachte Mutter umgedreht, und nicht die Spindel ſelbſt, weshalb die Klauen oder Haken derſelben, F und N, ſich nicht um dieſelben zu drehen brauchen. Die Welle der Schraube ohne Ende ruht mittelſt ihrer Zapfen in den Platten a b; der eine Zapfen ſpringt vor und hat einen quadratiſchen Angriff, an welchem die Kurbel H angebracht iſt. Der Theil D von der Mutter iſt eine Verlängerung des Schraubenrades c, wodurch die Schraubenmutter verſtärkt wird. — Eine andere Art der Winde iſt die hydroſtatiſche, welche aus einer kleinen hydroſtatiſchen Preſſe beſteht und daher von ſehr mächtiger Wirkung, aber nicht ſo einfach in ihrer Conſtruction, als die oben beſchriebenen Winden mit Zahnſtange oder Schraube, iſt. Ihre Einrichtung weicht aber nur wenig von der einer hydroſtatiſchen Preſſe ab, ſo daß wir auf deren Beſchreibung im Art. Preſſe verweiſen und hier nur noch bemerken, daß das obere Ende des Kolbens, wie die gewöhnlichen Wagenwinden, mit einem Haken verſehen iſt. Die hydroſtatiſchen Winden werden jedoch nicht häufig angewendet. — Wir gehen nun zu der Betrachtung einer andern Art von Winden über, die auch Haspel genannt werden und, wie die Wagenwinden, ebenfalls transportirbar ſind. Dergleichen Haspel, welche durch drei oder vier Menſchen leicht zu bewegen ſind, gebraucht man häufig in Fabriken, in denen die zu verfertigenden Gegenſtände eine bedeutende Schwere haben, auch jedes Mal von einer Stelle zur andern bewegt werden müſſen, wie es, z. B., in ſolchen Werkſtätten der Fall iſt, wo Schmiede- und Gußeiſen bearbeitet wird, und wo nicht überall Krahne anzubringen ſind. Fig. 285, Taf. XLV. und XLVI., giebt eine Anſicht von vorn und Fig. 286 derſelben Tafeln eine Seitenanſicht von ſolch' einer Winde. Das Geſtell beſteht aus Gußeiſen und iſt mittelſt ſchmiedeeiſerner Stangen, Bolzen und Schrauben verbunden. An dem Orte, wo die Winde benutzt werden ſoll, werden auf die untern Stäbe Breter gelegt und dieſe mit Steinen oder Gußeiſenplatten hinreichend beſchwert. In dem Geſtelle liegt auf einer ſchmiedeeiſernen Welle die hölzerne Trommel a, und neben derſelben iſt auf derſelben Welle das gußeiſerne Stirnrad b angebracht. In daſſelbe greift das Getriebe c, welches auf einer zweiten ſchmiedeeiſernen Welle befeſtigt iſt, an deren beiden Enden die Kurbeln d und d' angebracht ſind, mittelſt deren die ganze Maſchine in Bewegung geſetzt wird. Die hölzerne Welle hat gewöhnlich einen Durchmeſſer von 12 Zoll, das Stirnrad 58 oder 60 Zähne,

der Drehling 8 Zähne und die Kurbel 18 Zoll im Halbmeſſer; es verhält ſich ſonach die Kraft zur Laſt wie 6 • 8 • 18 • 68 = 1 : 21¾; es wird daher mit Rückſicht auf die Reibung ein Arbeiter eine 20 Mal größere Laſt, als ſeine angewandte Kraft beträgt, heben können. Gewöhnlich geht das Seil von der Trommel über eine einzelne Scheibe oder Rolle; will man aber die Kraft vermehren, ſo bringt man mit der Winde einen Flaſchenzug in Verbindung, wodurch freilich die Zeit des Emporſteigens der Laſt, ſowie die Reibung und die Steifigkeit der Seile zunehmen. Da bei Flaſchenzügen die Laſt weniger leicht ein Uebergewicht über die Kraft bekommt, ſo iſt ihre Anwendung für kurzdauernde Wirkungen dieſer Art häufig von Nutzen. Man hat noch mehrere andere Arten von Winden; jedoch würde es zu weit führen, dieſe hier noch zu beſchreiben. Eine ſehr kräftig wirkende Erdwinde, die bei Aufrichtung der Alexanderſäule in St. Petersburg und bei'm Schloßbaue zu Hannover angewendet wurde, und die eine eigenthümliche Conſtruction hat, findet man beſchrieben und abgebildet in den „Mittheilungen des hannöverſchen Gewerbevereins," 8te Lieferung. S. 41 u. ſ. w. In großen Fabriken, z. B., in Kanonengießereien, oder in Depots, iſt es häufig nöthig, ſehr ſchwere Laſten von einem Orte nach dem andern in horizontaler Richtung auf mehr oder minder bedeutende Entfernungen zu transportiren. Sie müſſen für dieſen Zweck erſt gehoben, dann fortgeſchafft und endlich wieder an einem beſtimmten Orte und in einer beſtimmten Richtung niedergelaſſen werden. Man bedient ſich dazu des ſogenannten Haspelwagens, der in einer gewiſſen Höhe auf eiſernen Schienen läuft und mit einer Winde verſehen iſt, mittelſt der die Emporhebung der Laſt bewerkſtelligt wird. Man findet eine ſolche Vorrichtung, entlehnt aus der Kanonengießerei zu Lüttich, beſchrieben und abgebildet in Verdam's Grundſätzen der angewandten Werkzeugswiſſenſchaft und Mechanik u. ſ. w. Aus dem Holländiſchen von C. H. Schmidt. 2. Theiles 1. und 2. Abtheil. S. 179 u. ſ. w. Bd. 67 des Schauplatzes. Weimar 1835. Man kann jedoch den Haspelwagen ebenſogut zu den Krahnen rechnen. (Hartmann's Handbuch des Maſchinen- und Fabrikenweſens, I. 2. 353.)

Winkelrad, ſ. Zahnräder.

Wismuth, iſt röthlich-weiß, ſtark glänzend, hat ein ſpecifiſches Gewicht von 9,9, einen blätterig-cryſtalliniſchen Bruch, iſt ſpröde, unb wenn es ſehr rein iſt, etwas biegſam, ſchmilzt bei 249° C. und iſt in der Weißglühhitze flüchtig. An der Luft und bei'm Schmelzen überzieht es ſich mit einer röthlich-braunen Haut von Suboxyd. Es löſ't ſich nur in Salpeterſäure auf, indem ſich ſalpeterſaures Wismuthoxyd bildet. In der Natur kommt das Wismuth am häufigſten metalliſch (gediegen) vor; außerdem kommen Schwefelwismuth (Wismuthglanz) und mehrere Verbindun-

gen des Schwefelwismuthes mit anderen Schwefelmetallen vor; die übrigen Verbindungen ſind ſehr ſelten. Das Wismuth wird auf dem ſächſiſchen Erzgebirge im Großen gewonnen; es kommt dort an verſchiedenen Orten, zu Schneeberg, Johann-Georgenſtadt u. ſ. w., metalliſch in den Gängen vor. Zu Schneeberg durchzieht es in Schnüren den Spießkobalt, ſo daß derſelbe dadurch ein geſtricktes Anſehen erhält. Aus den Erzen gewinnt man das Metall, indem man ſie bis zum Schmelzen des Wismuths erhitzt und das Wismuth, welches herausfließt, ſammelt, oder ſich ſammeln läßt (man ſaigert es aus). In Schneeberg verwendet man dazu Erze, welche 4 bis 9 Procent Wismuth enthalten; im Durchſchnitt enthält das Erz 6½ Procent. Durch Handſcheidung werden die Ganggeſteine von den Erzen ſo viel, als möglich, getrennt und dieſe zu Stücken von der Größe einer Haſelnuß zerſchlagen. Die Erhitzung geſchieht in gußeiſernen Röhren a, Fig. 287, Taf. XLV. u. XLVI, wovon vier in einen vierkantigen, überwölbten Ofen A gelegt werden. Die Röhren haben 5 Fuß Länge und 1 Fuß Durchmeſſer; ſie werden durch Holz, welches man durch die Thür s auf den Roſt i i i wirft, bis zum Rothglühen erhitzt. Der Zug wird durch die Löcher g g im Gewölbe ſo geleitet, daß die Röhren dadurch gleich ſtark erhitzt werden. In das glühende Rohr trägt man mit einer Schaufel das Erz ein und füllt es damit bis zur Hälfte der Höhe und bis zu drei Viertel der Länge nach und hängt alsdann das Eiſenblech c vor die Oeffnung; die niedrigere Oeffnung des Rohres iſt mit einer Eiſenpatte i verſchloſſen, worin unten eine Oeffnung angebracht iſt, durch welche das Wismuth abfließt. Hört es auf zu fließen, ſo rührt man das Erz mit einer dreizackigen Harke um, und wenn kein Wismuth mehr abfließt, wird der glühende Rückſtand mit einer Krücke herausgezogen und fällt in den Kaſten h, in dem Waſſer zur raſchen Abkühlung befindlich iſt. In die Röhren wird darauf ſogleich neues Erz eingetragen. Das Wismuth fließt aus der Oeffnung des unteren Endes, welche mit einem Spieße ſtets offen erhalten wird, in die eiſernen Schaalen o, in welche man etwas Kohlenpulver hineinlegt, um das Wismuth vor Oxydation zu ſchützen; ſie ſtehen in vierkantigen Löchern k, unter denen glühende Kohlen liegen. Das flüſſige Wismuth wird alsdann in vierkantige Gefäße oder in andere Schaalen übergeſchöpft, welche inwendig die Form haben, in der man das Wismuth im Handel trifft. Wenn das Kobalterz, aus welchem man das Wismuth ausgeſaigert hat, und die Kobalterze, welche man, ihres geringen Wismuthgehaltes wegen, nicht ausſaigern kann, zur Darſtellung der Smalte angewendet werden, ſo erhält man im Hafen unter der Glasſchicht eine Schicht Kobaltſpeiſe und darunter metalliſches Wismuth, weil es ſchwerer als die Speiſe iſt. Man ſchmelzt gewöhnlich die Kobaltſpeiſe und das Wismuth von mehreren Tiegeln in einem zuſammen, ſchlägt

das Wismuth ſo viel, als möglich, von der Legirung ab, legt die Speiſe auf eine geneigte Platte und umgiebt ſie mit glühenden Kohlen, welche das übrige Wismuth abſchmelzen; dieſes fließt auf der Platte herunter in eine Rinne und aus dieſer in einen Tiegel. — Das aus der Speiſe dargeſtellte Wismuth enthält außer etwas Blei ein Wenig Arſenik, welches letztere überhaupt häufig im Wismuth vorkommt. Am häufigſten iſt aber das Wismuth durch Schwefelwismuth verunreinigt, wovon man es größtentheils reinigen kann, wenn man es ſchmelzt, etwas erkalten läßt und es nahe vor dem Puncte, bei welchem es ſtarr wird, ausgießt; das Schwefelwismuth, welches früher erſtarrte, bleibt in beſtimmbaren Kryſtallen zurück. Das Wismuth muß darauf mit Salpeter geſchmolzen werden, um es ganz von Schwefelwismuth zu reinigen. Das Wismuthoxyd iſt dem Bleioxyd ähnlich, beſonders in ſeinem Verhalten gegen Kieſelſäure und gegen Glas; man wendet es deßwegen an, um Farben auf Glas und um Gold auf Porzellan aufzutragen und einzubrennen. Wismuth, Zinn und Blei bilden Legirungen, welche bei einer niedrigen Temperatur ſchmelzen. Eine Legirung von 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Blei und 3 Theilen Zinn ſchmilzt bei 94°,5; eine von 2 Theilen Wismuth, 1 Theil Zinn, 1 Theil Blei bei 93°,75. Vermehrt man die Zinn- und Bleimenge, ſo kann man Legirungen von höheren Schmelzpuncten erhalten. Man wendet dieſe Legirungen zum Stereotypiren, zum Abklatſchen von Holzſchnitten und ähnlichen Zwecken an. Aehnliche Legirungen von verſchiedenen Schmelzpuncten hat man auch zu Platten anzuwenden geſucht, um, wie wir im Artikel Dampfmaſchine ſahen, dem Springen der Dampfkeſſel vorzubeugen. (Mitſcherlich, Chemie, II. 2, S. 161. — Hartmann's prakt. Metallurgie, I. [Bd. 80 d. Schauplatzes S. 214.])

Wolle und deren Verſpinnen. — I. Die Wolle. Unter Wolle, in der ausgedehnteſten Bedeutung des Wortes, wird zwar jedes gekräuſelte oder ſpiralförmig gewundene Thierhaar verſtanden; allein wir nehmen hier nur im engern Sinne das Haar der Schafe. Dieſe und die Haare anderer mit ähnlichem Pelze verſehenen Thiere werden in einem gemäßigten Klima und unter der Pflege der Menſchen ſehr verändert, ſo daß man zuweilen glauben könnte, die abgeſchnittene Wolle gehöre verſchiedenen Thiergattungen an. Die Unterſcheidung der verſchiedenen Wollſorten iſt daher für die Wollmanufacturen von großer Wichtigkeit. Man unterſcheidet ſie im Werthe nicht nur nach der verſchiedenen Feinheit, ſondern auch nach der Länge der Faſern. Lange Wolle unterſcheidet ſich in Hinſicht für die Manufactur von der kurzen Wolle eben ſo ſehr, wie Flachs von Baumwolle. Die Länge der langen Wolle wechſelt von 3 bis 9 Zoll; die kurze Wolle aber wechſelt in der Länge von 2 bis 3 Zoll. Je feiner, kürzer und bis zu einem gewiſſen Grade weicher die Faſern der Wolle ſind, um ſo beſſer eignen ſie ſich zum

Tuch. Man ſchätzt ihre Güte nach der Feinheit, Weichheit, Dichtigkeit, Gleichförmigkeit und Weiße. Dieſe Eigenſchaften, die einem Nichtſachkundigen ganz entgehen, erkennt der Tuchmacher, Wollſorſortirer und Wollhändler leicht und genau nach dem Gefühle, obwohl auch ihm verſchiedene Hülfsmittel zu dieſem Behufe zu Gebote ſtehen. Außerdem, daß man nach den verſchiedenen Racen verſchiedene Wollſorten unterſcheidet, laſſen ſich noch an jedem Vließe deſſelben Thieres vier Qualitäten unterſcheiden. Die erſte und beſte befindet ſich auf dem Rückgrate, vom Halſe bis 6 Zoll gegen den Schwanz und umfaßt ein Drittel der Breite des Rückens; die zweite bedeckt die Seiten und erſtreckt ſich von den Schenkeln bis zu den Schulterblättern; die dritte bedeckt den Hals und den Rumpf; und die vierte liegt an dem untern Theile des Halſes und der Bruſt hinunter bis zu den Beinen, ſo wie auf einem Theile der Schultern und der Schenkel hinunter bis an das Hinterviertel. Dieſe vier Qualitäten werden unmittelbar bei dem Scheeren ſortirt, indem man ſie in verſchiedenen Theilen in beſondere Haufen wirft. Je nachdem die Schafe im Jahre einmal oder zweimal geſchoren ſind, unterſcheidet man einſchürige oder zweiſchürige Wolle, wovon die erſtere den Vorzug behauptet. Außerdem iſt es noch von bedeutendem Einfluß auf die Güte der Wolle, ob dieſelbe von den lebenden Thieren geſchoren, von geſchlachteten oder kranken, oder an Krankheiten geſtorbenen genommen wird. Eine gute Wolle muß im Gefühle weich ſeyn, einen ſeidenartigen Glanz beſitzen, bei'm Ausziehen lang und feſt, aber nicht klebrig ſeyn; ſie darf durch eine verſpätete Schur nicht zweiwüchſig geworden ſeyn, muß einen ſüßlichen Geruch haben und ungemengt ſeyn. — Die Eigenſchaft der Feinheit der Wolle, welche ſich auf den Durchmeſſer derſelben bezieht, iſt für jede Art von Wolle wichtig; denn keine Wolle kann ſchön genannt werden, die nicht fein iſt; doch muß die Feinheit nicht als die einzige Qualität einer preiswürdigen Wolle angeſehen werden. Um die Feinheit des Haares zu beſtimmen, hat man verſchiedene Hülfsmittel. — Man legt ein oder einige Haare auf einen dunklen Gegenſtand mit matter Oberfläche; am beſten eignet ſich hierzu ein Stückchen Schiefertafel oder ſchwarz und matt angeſtrichene Pappe; noch beſſer iſt ein Handſpiegel, den man ſo gegen das Licht anlegt, daß er nicht blendet, worauf man das Haar legt und hierdurch daſſelbe beſſer beurtheilen kann. — Es wird die Feinheit der Wolle ſchon genau geprüft, wenn das Haar zwiſchen den Fingern ausgebreitet und vom Lichte abgewendet betrachtet wird. Am beſten betrachtet man das Haar und kann es mit dem Uebrigen vergleichen, wenn man einen Stapel abſpinnt, wobei alle übrigen guten Eigenſchaften des Haars oder der Wolle zur Wahrnehmung gelangen. — Um bei der Meſſung der Feinheit noch genauer zu verfahren, hat man eigene Inſtrumente, ſogenannte Wollmeſſer oder Eriome-

ter. — Nur in ſeltenen Fällen iſt die Feinheit der Wolle an allen Stellen gleich; je weiter das Haar aus der Haut tritt, deſto mehr nimmt es an Durchmeſſer zu. Bei einer guten Wolle muß die Zunahme der Dicke, nach dem Ende zu, nur wenig betragen. Die Geſchmeidigkeit und Biegſamkeit des einzelnen Wollhaares, in Maſſe Sanftheit der Wolle genannt, ſteht nicht immer mit ihrer Feinheit im Verhältniſſe. Am einzelnen Haare läßt ſich die Geſchmeidigkeit der Wolle und Biegſamkeit nur durch's Auge erkennen und nach ihren verſchiedenen Graden unterſcheiden. Die Dehnbarkeit und Elaſticität iſt der Wolle nothwendig, um die fernere Verarbeitung zu geſtatten. Die Wolle zeigt oft verſchiedene Fehler, welche bei der Verarbeitung derſelben wohl zu berückſichtigen ſind. Ein bedeutender Fehler liegt darin, wenn die oberen Theile beträchtlich dicker als die Wurzeln ſind; man nennt dieſe Wolle grobſpitzig. Hat die Wolle nur einen ſehr geringen Grad der Elaſticität, ſo heißt ſie matt; ſind die Haare in verſchiedenen Richtungen durcheinander geſchlungen, ſo heißt die Wolle filzig oder bodig; beſitzt die Wolle in der Länge des Haares Stellen von Verſchiedenheit im Durchmeſſer, in der Structur und in der Farbe, ſo heißt ſie abgeſetzt. Dem Wollhändler, ſo wie dem Fabricanten, iſt eine genaue Kenntniß und richtige Beurtheilung der Wolle um ſo nothwendiger, als geringe Unterſchiede in der Güte ſchon bedeutende Veränderungen im Preiſe der rohen Wolle und in der Güte der daraus gefertigten Fabricate herbeiführen. II. Vorbereitende Arbeiten. Die Schafwolle (denn faſt alle Wolle, welche in Europa verarbeitet wird, iſt Schafwolle, und von dieſer iſt daher hier nur die Rede), ſo wie ſie durch ein- oder zweimalige Schur im Jahre gewonnen wird, theilt man, außer nach dem Grade ihrer Feinheit, in'sbeſondere noch in Kamm- und Streichwolle ein. Die erſtere iſt lang, entweder ſchlicht oder nur unregelmäßig gekrümmt; letztere meiſt feiner, regelmäßig geſchlängelt und gekräuſelt, und daher zum Spinnen in Garn und, nach der Verarbeitung deſſelben in Tuch, zum Filzen geeignet. 1) Sortiren der Wolle. Bei der Schur kann auf die Beſchaffenheit der Wolle an den verſchiedenen Stellen des Körpers des Thieres füglich nicht Rückſicht genommen werden, und doch findet ſich auf einem Schafe Wolle von verſchiedener Art vor. Ein nachträgliches ſorgfältiges Sortiren der Wolle, nach der Schur und vor der weiteren Verarbeitung, iſt daher durchaus nothwendig. Es geſchieht durch Menſchenhände in der Ausdehnung, als das Garn zur Fertigung von beſtimmten Waaren es erheiſcht; gleichzeitig werden auch die gröbſten in der Wolle befindlichen Unreinigkeiten beſeitigt. — 2) Entſchweißen und Waſchen. Wolle, die zu Streichgarn beſtimmt iſt, muß nunmehr gewaſchen werden. Schweiß und Schmuz, welcher dem Wollhaar anhängt, werden am leichteſten lös-

bar, wenn die Wolle in einem aus Urin und Waſſer zu gleichen Theilen gemiſchten warmen Bade (von 40 bis 60° R.) bei anhaltendem vorſichtigen Umrühren eingeweicht wird. Man nennt dieſe Arbeit das Entſchweißen der Wolle, verrichtet ſie in einem Keſſel, der über einem geſchloſſenen Feuerheerde aufgeſtellt iſt, oder in hölzernen Käſten mit Dampfheizung. Geſchieht dies Entſchweißen in einem Keſſel durch darunter angeſchürtes Feuer, ſo iſt es, Erfahrungen zufolge, am beſten, noch einen zweiten Keſſel mit einer gleichen Miſchung von Urin und Waſſer in der Nähe zu haben, den Inhalt jedoch durch Feuer auf einem niedrigeren Temperaturgrade zu erhalten, damit, nach Erforderniß, derſelbe in den die Wolle enthaltenden Keſſel übergeſchöpft und die Flüſſigkeit hierin auf einen von der Beſchaffenheit der Wolle abhängigen Temperaturgrad geſtellt (abgeſchreckt) werden kann. Bei Anwendung von Dämpfen, die in die Flüſſigkeit geleitet werden, iſt die Erhaltung derſelben auf einem beſtimmten Temperaturgrade leichter, als durch directes Feuer. Man rechnet, daß durch einen Arbeiter, während einer Arbeitszeit von 12 Stunden, 150 bis 200 Pfund Wolle, je nach der Beſchaffenheit derſelben, entſchweißt werden können. Die entſchweißte Wolle wird nun zuvörderſt abgekühlt und hierauf in reinem Waſſer geſpült. Das Spülen geſchieht entweder durch Menſchenhände mittelſt Harken in Käſten aus Stäben, oder in geflochtenen Körben, oder durch Elementarkraft, mittelſt mechaniſcher Vorrichtungen in beſonders zu dieſem Zwecke vorgerichteten Käſten. Das Spülen in Käſten aus gehobelten Stäben (die beſſer als geflochtene Körbe ſind, da in letzterer mehr Wolle hängen bleibt) iſt am gebräuchlichſten. Man trägt in einen ſolchen Kaſten, der bei einer Tiefe von etwa 36 Zoll eine Grundfläche von 7 bis 8 Quadratfuß hat, etwa 2 bis 2½ Pfund ein, taucht den Kaſten am beſten in fließendes Waſſer und bringt nun die Wolle mittelſt einer Harke durch Stoßen, Schieben und Anziehen mit dem Waſſer ſo lange in Berührung, bis die Reinigung erfolgt iſt. In einigen Fabriken England's wird die entſchweißte Wolle auf Horden aus Stäben gelagert und aus einem hochgeſtellten Waſſerbehälter ein ſtarker Strahl darauf geführt und auf dieſe, angeblich beſſere Weiſe die Reinigung bewerkſtelligt, da hierbei ein Ineinanderwirren der Wollenhaare, wie bei der vorhin angegebenen Arbeit mit Harken nicht ſtattfinden kann. Man bedient ſich auch mit großem Vortheile einer Waſchmaſchine, welche ſehr einfach und leicht herzuſtellen iſt. Sie beſteht aus einem, aus Bohlen zuſammengeſetzten, waſſerdichten Kaſten. Die beiden langen Seitenwände deſſelben ſind ganz gerade, die beiden kürzeren und Stirnenden aber mit dem geraden Boden unter Abrundungen zuſammengeſtoßen. Der Kaſten iſt etwa 3 Fuß lang, 20½ Zoll im Lichten breit und eben ſo tief; er enthält während der Arbeit des Waſchens nur ſechs Zoll Waſſer,

welches, nach Erforderniß, fortwährend erneuert werden muß, zu welchem Ende neben der Maſchine auf einem Geſtelle ein Waſſerbehälter aufgeſtellt iſt. Ein am Boden dieſes Behälters angebrachter Hahn fördert das Waſſer nicht geradezu in den Kaſten, ſondern behufs möglichſter Vertheilung auf ein Fallbret und durch die in denſelben gebohrten Löcher in den Waſchkaſten. In letzteren befinden ſich etwa 2½ Pfund entſchweißte Wolle, die mit Hülfe einer Harke mit 11 Stöcken, welche mittelſt der an einem Krummzapfen befeſtigten Zugarme in der Minute 70mal hin- und hergeſchoben und gezogen und ſo, in Zeit von 6 Minuten, rein und ſchön gewaſchen wird. Der Betrieb der Maſchine durch Elementarkraft iſt der beſte, und es laſſen ſich täglich 220 bis 250 Pfund Wolle vollkommen rein waſchen. Während des Waſchens wird das Ablaufen des ſchmuzigen Waſſers durch ein im Kaſten angebrachtes, mit einem Drahtgitter bedecktes Loch, nach Oeffnung der Klappe, die daſſelbe ſchließt, bewerkſtelligt. Die rein gewaſchene Wolle wird nunmehr auf geneigte, aus Bretern zuſammengefügte und mit vielen gebohrten Löchern verſehene Gerüſte gelagert, und auf dieſen ſo lange gelaſſen, bis das Waſſer abgelaufen iſt. Nachdem dies geſchehen, wird ſie auf Horden aus Stäben oder geflochtenen Bindfaden, in geheizten Räumen oder an der Luft getrocknet. Zu ſchnell darf das Trocknen jedoch nicht geſchehen, weil ſonſt das Wollenhaar zu ſtarr und für die nachherigen Arbeiten weniger geeignet wird. Geſchieht daher das Trocknen an der Luft und in der Sonne, ſo iſt es gut, andere Horden darüber zu legen, um die Sonnenſtrahlen abzuhalten; in geheizten Räumen kann die Temperatur eher regulirt werden. — 3) Reinigen und Lockern mittelſt Maſchinen. Die Wolle iſt, trotz der hier vorangegangenen Arbeiten, noch nicht rein genug, auch muß ſie gelockert und für die Nacharbeit vorbereitet werden. Man bedient ſich zum Reinigen und Lockern der ſogenannten Wölfe, die in verſchiedener Zuſammenſetzung vorhanden ſind, von denen wir einen von großer Conſtruction, wie ſie in England gebräuchlich ſind, in Fig. 288 bis 291, Taf. XLV. und XLVI., in Abbildung mittheilen. In der Stirnanſicht, Fig. 288, ſieht man den Untertheil A, welcher aus Holz conſtruirt und ringsum mit leichten Bretern verſchlagen iſt; auf demſelben befindet ſich der Deckel, der, aus einzelnen Bretern zuſammengeſetzt, ganz abgehoben werden kann, oder wo ſich je ein Bret mittelſt Charnieren über das benachbarte ſchlagen läßt. Beide Theile bilden ein Gehäuſe, in welches die Oeffnung **B** mündet; innerhalb deſſelben befindet ſich, halb im Ober- halb im Untertheile, ein Drahtnetz. Das im Untertheile befindliche hat die Form eines halben Cylinders, deſſen Achſe in der ſpäter erwähnten beweglichen Achſe liegt und wird durch die eiſernen Bügel **CCC**, Fig. 289, Taf. **XLV.** und **XLVI.**, die in der Anſicht, wo die Decke als gehoben

betrachtet wird, zu ſehen ſind, getragen; das oberhalb befindliche Netz hat ebenfalls die Form eines halben Cylinders, nur liegt die Achſe deſſelben 3½ Zoll höher als die des vorigen; übrigens iſt das letztere an den hölzernen Bogen befeſtigt, welche zugleich zur Befeſtigung der Deckelbreter dienen. An der Seite bei D befindet ſich, mit dem Untertheile der Maſchine verbunden, der Auflegetiſch, der aus einem Tuch ohne Ende beſteht, das um die Walze E und S läuft und zur Auflage der Wolle und Führung derſelben nach zwei Zugwalzen dient, von denen die obere hier ſichtbare G geriffelt dergeſtalt in Zapfenlager eingelegt iſt, daß ſie mit federndem Drucke die Wolle ergreift, aber bei mehr eintretender Wolle ſich ein Wenig abheben kann; die untere dagegen ruht in feſten Lagern. Die Zapfenlager der Walze E ſind verſtellbar, um das Tuch, nach Erforderniß, anſpannen zu können, und unter dem Tuche ſelbſt zwiſchen den Walzen befindet ſich zur Unterſtützung für daſſelbe bei'm Aufgeben ein Bret. Die Mittheilung der Bewegung an die erwähnten Walzen erfolgt durch die Riemenſcheibe a, auf die Riemenſcheibe b, durch das an ihrer Achſe befindliche Getriebe an das Rad c, welches an der Achſe der unter G liegendenden Zugwalze befeſtigt iſt und mittelſt des an c befindlichen Getriebes und d an die obere Zugwalze. Zugleich wird vom Getriebe des Rades c durch e und f die eine (F) von den beiden Walzen bewegt, über welche das Tuch ohne Ende geht. — Auf den Auflegetiſch wird nun die Wolle, die gereinigt und gelockert werden ſoll, möglichſt gleichförmig ausgebreitet, durch die Bewegung des Tuches den Walzen, durch dieſe dem Gehäuſe der Maſchine zugeführt und hier der Einwirkung von Flügeln ausgeſetzt, die, an einer Welle H befeſtigt, etwas ſchraubenförmig geſtellt und an den Kanten mit Kämmen S und Schlägern K verſehen ſind, Fig. 290, Taf. XLV. und XLVI. Die Flügel ſind aus Blech und werden durch die Arme L L, welche auf die gußeiſernen Kreuze M M angeſchraubt ſind, unterſtützt. Die Windung dieſer vier Blechebenen, welche wie Schraubengänge um die Welle H H herumgehen, beträgt ¼ Gang; an ihrer äußeren Grenze befinden ſich, aufgeſchraubt auf die Arme L L, die Schlagſchirme und die mit Kammſpitzen beſetzten Schirme N N; in der Breite der Zugwalzen befinden ſich die Krummſpitzen dreifach, weiterhin bis an die hintere Wand jedoch nur einfach eingeſchraubt. Indem dieſe Flügel nun bei den Zugwalzen vorbeiſtreichen, kämmen und ſchlagen ſie die Wolle, die durch jene einführt, aber auch etwas gehalten wird, ab und führen ſie im Kreiſe herum. Da die Kammſpitzen aber nur im Abſtande eines Zolles vom Mantel des untern Drahtnetzes vorbeiſtreichen, letzteres aber vermöge ſeiner Conſtruction die Wolle aufhält, ſo wird dieſelbe möglichſt vertheilt und durch das Fortführen auf dem Drahtnetze nicht nur gelockert, ſondern auch gereinigt. Die Schraubenſtellung der Flügel macht, daß die Wolle

von der Abnahmeſtelle der Maſchine aus nach dem hintern Ende gleichſam fortgeſchraubt wird. Während der Fortbewegung wird aber dadurch, daß das Deckelnetz excentriſch aufgeſetzt iſt, die Wolle in dem erweiterten Raume möglichſt vertheilt und ſo zu den Kämmen o o gebracht, durch welche ſie aufgehalten und von dem nächſtfolgenden Flügelkamme wieder abgekämmt wird u. ſ. w. Damit aber die von den Kämmen o o aufgenommene Wolle von den nachfolgenden Flügelkämmen nicht zerriſſen und beſchädigt werde, wird den erſteren eine auf- und abgehende Bewegung, vermöge der ſie als elaſtiſch zu betrachten ſind, auf folgende Art mitgetheilt: Die Flügelwelle H H läuft in den Zapfenlagern P P, welche auf die Riegel des Untergerüſtes aufgeſchraubt ſind, trägt ferner an dem vordern Ende die beiden Betriebsſcheiben g h, von welchen die eine feſt, die andere aber loſe iſt, um die ganze Maſchine leicht mit der bewegenden Kraft durch einen Laufriemen in oder außer Verbindung ſetzen zu können, und iſt endlich am hinteren Ende mit einer Schraube Q verſehen, welche als Schraube ohne Ende das Rad i und mittelſt deſſen die Krummzapfen k k, die hinter den Wellenlagern L L angebracht ſind, in umdrehende Bewegung ſetzt. Die kreisförmige Bewegung der Krummzapfen k k veranlaßt mittelſt der Zugſtangen m m und der Krummzapfen n n eine ſchwingende Bewegung der Welle p p, welche in den Lagern o o ruht und dieſe Bewegung mittelſt der Hebel q q und Zugſtangen r r auf die Hebel s s fortpflanzt, welche ſich unmittelbar an der Achſe der Kämme o o befinden und dadurch dieſen die ſchwingende Bewegung mittheilen (Fig. 291, Taf. XLV. und XLVI.). Aus der Wolle wird bei dieſer Bearbeitung eine Menge von Unreinigkeiten abgeſchieden, zu deren Beſeitigung theils die an der langen Seite des Untergeſtelles angebrachten Klappen, durch welche der durch das untere Drahtnetz getriebene Schmuz herausgenommen wird, theils die im Deckel angebrachten Klappen dienen, welche den oben durchgetriebenen Staub entfernen. Um den Luftzug in der Maſchine, welcher durch die Flügelbewegung hervorgebracht wird, reguliren zu können, befindet ſich in den mit dünnen Bretern zugeſetzten Stirnſeiten eine Oeffnung B, welche durch einen Schieber, ihrer Größe nach, geſtellt werden kann. — Die Flügelwelle H H macht in der Minute 280 bis 300 Umgänge; die Leiſtung der Maſchine beträgt bei dem oben angenommenen Gange 50 bis 55 Pfund Wolle. Die von ihr gelieferte Arbeit iſt ſehr vollkommen und muß nur bei ſehr unreiner Wolle noch einmal durch den Wolf. 4) Einfetten oder Einſchmalzen. Dieſe Operation wird als Vorbereitung (wenigſtens der Streichwolle) für die übrigen Arbeiten vorgenommen, um die Faſern geſchmeidig und biegſam zu machen; man nimmt dazu auf 100 Pfund Wolle, je nach dem Grade der Feinheit derſelben und der daraus zu verfertigenden Garne, 10 bis 20 Pfund reines

Olivenöl, breitet die Wolle, um ſie gleichförmig damit zu imprägniren, gelockert aus, gießt das Oel mit einer Gießkanne darüber und arbeitet ſie hierauf mit einer Harke aus Holz durcheinander. Jedoch bedient man ſich zu dieſem Zwecke einer mechaniſchen Vorrichtung, welche die Arbeit viel gleichmäßiger und vollkommener macht und auf folgende Art conſtruirt iſt: Eine aus Schweinsborſten gefertigte Cylinderbürſte, etwa 4 Fuß lang und 10 Zoll im Durchmeſſer, welche in einem Gerüſte lagert und durch eine Kurbel in umdrehende Bewegung geſetzt werden kann, taucht mit den Spizzen in einen unter ihr befindlichen Oelbehälter und iſt an der einen Seite durch einen blechernen Cylinderdeckel völlig eingeſchloſſen, während an der andern etwa 8 Zoll hoch eine Oeffnung bleibt. Der untere Rand der Oeffnung iſt etwas umgebogen in Form eines Streichbretes und tritt in die Borſten der Bürſte etwas ein, ſo daß dieſelben bei Umdrehung der Bürſte durch das Streichbret zum Ausſpritzen des Oeles genöthigt werden. Das ganze Gerüſt läuft mit vier kleinen Walzen auf zwei parallelen Bahnen, die zur Seite eines flachen hölzernen Kaſtens, in welchem die Wolle ausgebreitet liegt, angebracht ſind; das Fortrücken der Maſchine ſelbſt wird durch das Umdrehen der Cylinderbürſte bewirkt, ſo daß die unten ausgebreitete Wolle ſehr gleichförmig mit Oel beſprengt wird. Nachdem der Wagen einmal hin- und hergeführt worden iſt, wird die Wolle umgeharkt und dann wieder beſpritzt, ſo lange bis ſie die beſtimmte Quantität Oel erhalten hat. — Da ſich bei dieſem Einfetten das Oel noch nicht gleichförmig genug mit der Wollenfaſer vereinigt hat, ſo muß die gefettete Wolle vor weiterer Verarbeitung nochmals gelockert oder gewolft werden. Der letztere Name iſt von der Maſchine, dem kleinen Wolfe, womit dieſes geſchieht, hergeleitet, welcher außer dem angeführten Zwecke auch noch dazu dient, die gefärbten Wollen innig miteinander zu verbinden, aus denen Garn zu melirtem Tuche bereitet werden ſoll, und deſſen Conſtruction von der des beſchriebenen großen Wolfes im Weſentlichen nicht abweicht, nur daß er weit geringere Dimenſionen hat. Auf ein Tuch ohne Ende, welches über zwei Leitwalzen geſpannt iſt, von denen jedoch nur eine bewegt wird, die andere aber dieſer Bewegung folgt, wird die gefettete Wolle durch die Hand eines Mädchens ausgebreitet und zwei Zugwalzen zugeführt, welche durch Federn ſtark aufeinander gepreßt ſind und ſo die Wolle halten, wenn ſie durch die Zähne der Arbeitstrommel weggenommen wird. Dieſe Arbeitstrommel iſt mit acht ſchrägparallel laufenden doppelten Stachelreihen beſchlagen und läuft mit ihren Zapfen in den auf dem Untergeſtelle der Maſchine aufgeſchraubten Pfannen. Die ſchiefen Stachelreihen nehmen ſcheerenförmig die ihnen dargebotene Wolle von den Walzen weg, ſetzen ſie an die am Untertheile befindlichen Stachelreihen ab, von wo ſie durch die Stacheln der äußeren Reihe

der Trommel wieder weggeführt und endlich durch den bei'm Umdrehen erzeugten Luftſtrom zu einer Oeffnung am Deckel ausgeführt wird. Der Raum zwiſchen den Stachelreihen iſt mit einem halbkreisförmig gebogenen Drahtnetze gefüllt, durch welches die der Wolle noch beigemiſchten Unreinigkeiten abfallen können; über die Trommel hinweg aber iſt ein gewölbter Deckel von Holz geſtellt. Die Bewegung der Trommel und der Walzen wird der Maſchine durch eine Triebrolle mitgetheilt, neben der ſich zur Ausrückung eine Leerrolle befindet; die Bewegung der übrigen Theile erfolgt auf die, weiter oben bei dem großen Wolfe angegebene Weiſe. — Bei vortheilhaftem Gange macht die Trommel 400 Umdrehungen in der Minute, und es werden in der Stunde 40 bis 45 Pfund Wolle gehörig durchgearbeitet. Sehr verſchieden für beide Arten von Wolle ſind die nun folgenden Operationen: alle Zeugwolle (Kammwolle) wird gekämmt, alle Tuchwolle (Streichwolle) wird gekratzt. Das Kämmen geſchieht noch größtentheils mit der Hand, in England jedoch auch mittelſt, bis jetzt noch geheim gehaltener, Maſchinen, wogegen das Kratzen faſt überall mit Maſchinen geſchieht. — 5) Das Kämmen geſchieht mittelſt ein Paar Kämmen für jeden Arbeiter, wovon je einer an einen Pfahl befeſtigt werden kann. Jeder Kamm, Fig. 292, Taf. XLVI. XLVII., beſteht aus zwe ioder drei Reihen langer, ſpitzer Stahlzähne a b, von denen die eine Reihe länger iſt, als die andere. Sie werden an einem hölzernen Stück bei a befeſtigt und haben einen Stiel oder Griff bei d. Der eine dieſer Kämme wird bei'm Gebrauch an den Pfahl p, Fig. 293, Taf. XLVI. und XLVII., ſo befeſtigt, daß die Zähne aufwärts ſtehen. Der Pfahl p hat einen eiſernen Stiel g, der eine aufwärts gebogene Spitze hat, um dieſelbe in ein Loch im Griffe des Kammes zu ſtekken, während das hohle Ende deſſelben in den Stift h paßt und der Kamm auf dieſe Weiſe an dem Pfahle feſtgehalten wird. Bei'm Kämmen der Wolle werden dieſe Kämme mäßig erwärmt, der Arbeiter befeſtigt einen derſelben an den Pfahl ſo, daß die Zähne aufwärts gerichtet, nimmt die Wolle in kleinen Partieen zu etwa 8 Loth, beſprengt ſie mit Oel und rollt ſie in ſeinen Händen zuſammen, um ſie gleichförmig zu beſtreichen. Darauf nimmt derſelbe die Hälfte der Quantität Wolle in ſeine Hand, wirft ſie über die Spitzen des Kammes und zieht ſie durch dieſelben, wobei immer etwas Wolle in dem Kamme bleibt. Befindet ſich nach wiederholtem Kämmen ſämmtliche Wolle auf den Zähnen, ſo wird der Kamm mit ſeinen Spitzen erwärmt, wobei die anhängende Wolle ebenfalls Wärme erhält. Nun wird der andere inzwiſchen erwärmte Kamm an den Pfahl befeſtigt, mit der andern Hälfte der Wolle gefüllt und wie der erſte behandelt. Sind beide Kämme hinreichend erwärmt, ſo hält der Kämmer einen davon mit ſeiner linken Hand über ſeinem Knie, während er auf einem niedri-

gen Schemel ſitzt, und kämmt mit dem andern Kamme in ſeiner rechten Hand die Wolle auf dem erſten, indem er die Zahnſpitzen des einen Kammes in die Wolle auf dem andern ſteckt und dieſelben durchzieht. Dieſes wird ſo lange wiederholt, bis die Faſern parallel liegen. Er fängt immer damit an, daß er die Spitzen der Zähne eines Kammes zuerſt in das Ende des in den Zähnen des andern Kammes enthaltenen Vließes bringt, und ſo geht er bei jedem Zuge tiefer, bis die Kämme ſo dicht, als möglich, aneinander kommen, ohne aber die Zähne in Colliſion zu bringen; denn ſonſt würde er den Kamm nicht durch die Wolle ziehen können, ohne die Faſern zu zerreißen, oder die Wolle aus den Zähnen des Kammes herauszuzerren. Durch wiederholtes Kämmen bildet die Wolle ein zuſammenhängendes Band, mit parallelen Faſern, Fliede genannt. — 6) Kratzen, Kardiren oder Streichen der Wolle. Iſt die Wolle durch die vorhergenannte Behandlung gehörig gereinigt, gefettet und aufgelockert, ſo wird ſie einer nochmaligen ſorgfältigen Mengung und einem Ausziehen unterworfen, wodurch die Wollhaare parallel nebeneinander gelegt und eine beſtimmte Menge derſelben in ein zuſammenhängendes, faſt durchſichtiges, knotenfreies Tuch (Fell) von angemeſſener Breite und Länge verarbeitet werden. Dieſe Arbeit nennt man Kratzen, Krämpeln oder Streichen der Wolle, und hiernach die dazu dienenden Maſchinen Kratz-, Krämpel- oder Streichmaſchinen. Das Weſentlichſte dieſer Maſchinen beſteht in der Gegeneinanderwirkung von Flächen, welche mit hakenförmigen, aus feinem, hartgezogenem Eiſendrahte gefertigten elaſtiſchen Spitzen beſetzt ſind. Dieſe Drahthäkchen ſind in gutem, gleichſtarkem Leder eingeſetzt, ſtehen in gleicher Höhe vor und ſind ſcharf geſchliffen. Iſt das Leder, in welchem ſie befeſtigt ſind, in ſchmale Streifen geſchnitten, ſo nennt man dieſe Streifen mit den Häkchen Bandſtreichen; iſt dagegen das Leder ſo lang als die Breite der Maſchine und etwa 5½ bis 6 Zoll breit, ſo nennt man ein ſolches mit Häkchen beſetztes Blatt eine Blattſtreiche. Die Häkchen ſind unter einem beſtimmten Winkel gebogen und reihenweiſe nicht nur nebeneinander, ſondern auch untereinander dergeſtalt befeſtigt, daß ſie im Zickzack oder nach einer Diagonale ſtehen. Nach der Stärke des Drahtes, den man zu den Häkchen verwendet, und nach der Zahl derſelben, die ſich auf der Fläche eines Quadratzolles befinden, wird, außer deren eben bemerkten Unterſchiede, noch die Feinheit (nach Nummern) beſtimmt. Sonſt wurden die Streichen mit der Hand gemacht, jetzt meiſtens auf Maſchinen. Man findet beide Verfahrungsarten ſehr genau beſchrieben in Karmarſch's Artikel: Krämpeln, Krämpelmaſchinen; in Prechtl's Encyklopädie, VIII. S. 528 ꝛc. — Die Häkchen müſſen außer der Schärfe auch noch Elaſticität beſitzen und behalten. Man befördert dieſe dadurch, daß man die Räume zwiſchen denſelben bis zu einer beſtimmten

Höhe vom Leder ab, mit Hülfe einer Bürſte, mit Scheerwolle (Abfälle bei'm Scheeren von wollenen Tüchern) ausfüllt, die mit Olivenöl und etwas Leinöl gemiſcht iſt. Da das einmalige Streichen der Wolle nicht zureicht, letzterer den erforderlichen Grad von Reinheit und ihren Haaren diejenige parallele Lage zu geben, die für die weitere Bearbeitung erfordert wird, ſo verrichtet man das Streichen zwei, und bei melirten Wollen auch wohl drei Mal und bedient ſich hierzu nicht bloß einer Maſchine, ſondern auch wohl mehrerer, nur wenig von einander verſchiedener Maſchinen, von denen die erſtere, da ſie jenes durchſichtige, klare Fell liefern ſoll, die Fellmaſchine, die andere aber, da ſie aus beſtimmten Längen eines gearbeiteten Felles zum Ausſpinnen eines Fadens geeignete gerollte Locken liefern ſoll, die Lockenmaſchine genannt wird. Muß vor der Verarbeitung des Felles zu Locken ein nochmaliges Durcharbeiten (Streichen) der Wolle ſtattfinden, ſo wendet man eine zweite Fellmaſchine an, die oft mit der erſten Fellmaſchine verbunden und auf einem Geſtelle mit ihr zuſammengeſetzt iſt. Die Wollkratz- oder Krämpelmaſchinen ſind von denen für die Baumwolle beſchriebenen nicht weſentlich verſchieden. Sie beſtehen aus mehreren kleinen, mit Krämpeln überzogenen Cylindern, die um einen großen Cylinder herum gruppirt ſind, der ebenfalls mit Krämpeln überzogen iſt und gegen 2½ Fuß im Durchmeſſer und 3 Fuß in der Länge hat. Die Wolle wird zuerſt mit der Hand gleichförmig auf ein endloſes Tuch ausgebreitet, welches um zwei Leitungswalzen geſpannt iſt, durch deren Drehung es allmälig fortſchreitet und die aufgelegte Wolle einem Speiſewalzenpaare zuführt. Die von dieſem gefaßte Wolle wird ſogleich auf einen Krämpelcylinder vertheilt und von da der großen Krämpeltrommel überliefert. Um dieſelbe befinden ſich drei Cylinderpaare, welche nach und nach auch Theil an dem Krämpeln nehmen. Jedes Cylinderpaar beſteht aus einem Arbeiter und aus einem Reiniger, welche letztere etwas kleiner als die Arbeiter ſind und ſich in entgegengeſetzter Richtung gegen die Trommel bewegen. Die Zähne der Arbeiter nehmen die Wolle von der Oberfläche der Trommel und geben ſie dann den Reinigern, die ſich mit weit größerer Schnelligkeit umdrehen, und welche die Wolle der Krämpeltrommel zurückgeben. Nach und nach geht auf dieſe Weiſe die Wolle von dem erſten Cylinder über die verſchiedenen Cylinder, wodurch die Faſern getrennt und ausgedehnt werden; denn ſie werden in einem Augenblicke herumgezerrt, gedreht, wieder herumgedreht, vermiſcht und verwirrt, um in dem nächſten Augenblicke wieder entwirrt zu werden, und auf dieſe Weiſe bildet ſich endlich aus der Wolle ein leichtes, gleichartiges Vließ. Die Zähne der verſchiedenen Cylinder kommen nicht in wirkliche Berührung, arbeiten aber ſo dicht nebeneinander, daß einer dem andern in regelmäßiger Aufeinanderfolge die anhängenden Wollenfaſern abnimmt.

Iſt die Wolle auf dieſe Weiſe durch die drei, bisweilen auch vier bis fünf Paar Cylinder recht durchgezauſet, ſo wird ſie endlich von der Haupttrommel durch eine Abſtreifwalze abgenommen, welche letztere kleiner iſt und ſich langſamer dreht. Von dieſer wird die Wolle in Form eines dünnen Vließes durch einen Stahlkamm abgenommen, der durch eine Scheibe in auf- und abwärts gehende Bewegung geſetzt wird und ſo von den Krämpelzähnen der Abſtreifwalze ein ununterbrochenes Vließ von außerordentlicher Feinheit abnimmt, welches auf eine andere Walze gewickelt wird. Alle Theile der Krämpelmaſchine erhalten ihre Bewegung von der Hauptwelle, wobei die Haupttrommel etwa 100 Umdrehungen in der Minute macht. Die Oberfläche der arbeitenden Cylinder bewegt ſich in derſelben Richtung, wie die der Trommel, aber um Vieles langſamer, und zwar in demſelben Verhältniſſe, daß die Arbeiter-Walzen bei zehn Umdrehungen der Trommel erſt eine Umdrehung machen, und da ſie gegen acht Zoll im Durchmeſſer haben, ſo bewegt ſich ihre Oberfläche fünfundvierzig Mal weniger ſchnell, als die Trommel. Die Reiniger ſind ſo angebracht, daß ſie die Wolle ſowohl auf den Arbeitern, als auf der Trommel krämpeln; ſie drehen ſich ſehr ſchnell um und nehmen die Wolle von den Arbeitern ganz rein ab; aber ihre Oberfläche bewegt ſich doch nicht ſo ſchnell, als die der Trommel; denn ob ſie gleich drei Umdrehungen auf eine Umdrehung der Trommel machen, ſo bewegt ſich, weil ſie nur 4 Zoll im Durchmeſſer haben, ihre Oberfläche doch drei Mal langſamer, als die der Trommel. Die Abſtreifwalze dreht ſich ſehr langſam, denn ſie hat eine Oberflächengeſchwindigkeit von nur $\frac{1}{30}$ jener der Trommel. Der Abſtreifkamm bewegt ſich auf und ab, ſo daß er die Wolle von den Krämpeln des umdrehenden Cylinders abnimmt und ſie der letzten Walze übergiebt, wo ſie aufgewickelt wird. In dem aufgewickelten Vließe ſind indeſſen die Faſern der Wolle ſelten hinreichend entwirrt. Einige kleine Knoten und verwirrte Flocken laſſen ſich noch immer darin wahrnehmen. Dieſelbe Wolle wird deshalb von der Feinkratzmaſchine noch ein Mal und, wenn es nöthig iſt, ſogar drei Mal durchgearbeitet. — Dieſe Feinkratzmaſchine oder Feinkarde, auch Streich- oder Lockenmaſchine genannt, unterſcheidet ſich von der vorigen nur dadurch, daß ſie feineres Kardenleder hat, und daß die Kammwalze mit getrennten Blättern beſetzt iſt, ſo daß der Kamm kein zuſammenhängendes Vließ abſtreift. Es entſtehen vielmehr einzelne Wollenbänder, welche in einen halbcylindriſchen Trog fallen, durch eine gefurchte hölzerne Walze zu Locken zuſammengerollt, auf ein Tuch geſchoben und von dieſem zum Spinnen abgenommen werden. — Da die Faſern der Wolle gekrümmter, elaſtiſcher und ſteifer ſind, als die der Baumwolle, ſo erfordert dieſelbe zu ihrem Krämpelapparate nicht bloß, wie bei der Baumwolle, einen Hauptcylinder mit einem gekrümmten Dache, ſondern die Reihe

kleiner Krämpelcylinder, welche ſie aneinander abwechſelnd abnehmen und wiedergeben, ſo daß ſie hinreichend geöffnet wird, ohne in Stücke zu zerreißen, und daß die Faſern miteinander in jeder möglichen Richtung gekreuzt werden. Ein einmaliges Kratzen und Streichen der Wolle reicht jedoch, wie bemerkt, zur Erzielung feiner und auch melirter Garne nicht aus, man muß daſſelbe ein, auch zwei Mal wiederholen, bedient ſich dann aber nicht ſo breiter und nur mit 3 bis 4 Arbeitswalzen verſehener Streichmaſchinen. Die von der erſten Maſchine gelieferte Watte wird dann in der Mitte durchgeriſſen, genau abgewogen, auf dem Legetiſche der nur 30 Zoll in den Beſchlägen breiten Maſchine aufgegeben, um als ein eben ſo breites, aber noch klarer und durchſichtiger gearbeitetes Fell oder Pelz auf die Felltrommel aufgerollt zu werden, von wo ſie wieder abgenommen und abgewogen, endlich der letzten Maſchine überliefert wird, die man wegen ihrer Arbeit Lockenmaſchine nennt und die der Hauptſache nach mit Pelzmaſchinen übereinſtimmend und nur in der Feinheit der Streichenbeſchläge, dem Beſchlag der Kammwalze und der Vorrichtung zum Rollen der abgekämmten Fellſtücke in Locken abweichend iſt. — III. Das Verſpinnen der Wolle zu Garn. 1) Das erſte Spinnen oder Vorſpinnen. Nur bei der Verarbeitung der Kammwolle wird an wenigen Orten noch das Hand- oder Tretrad zum Spinnen angewendet; das Verſpinnen der Streichwolle, die zur Tuchfabrication beſtimmt iſt, geſchieht dagegen faſt überall mit Maſchinen. Die Handſpinnräder ſind dem Flachsſpinnrade ähnlich. Die Spindel hat eine Spule und Flügel, die jedoch nur ein einziges verſchiebbares Häkchen haben. Die Locke oder der Wollebart wird dabei um einen Finger der einen Hand gewickelt und von dieſem mit der andern allmälig losgelaſſen. Bei der Maſchinenſpinnerei müſſen die von der vorherbeſchriebenen Lockenmaſchine gelieferten Locken in den Enden durch ein vorſichtiges Zuſammenrollen, welches mit der Hand geſchieht, vereinigt und nach und nach ſo viel ausgezogen werden, als es die Feinheit des Fadens, welcher aus der Wolle geſponnen werden ſoll, verlangt. Dieſes Ausziehen bis zu dem verlangten Grade der Feinheit kann nicht auf ein Mal geſchehen, ohne die einzelnen, durch die vorhergenannten Vorarbeiten ſpiralförmig unter ſich verſchlungenen Faſern zu trennen und ein Reißen der, durch die fortwährende Vereinigung der Enden in eine Locke ohne Ende zuſammengefügten Wolle zu veranlaſſen. Sie muß nach einem mäßigen, von ihrer Beſchaffenheit abhängigen Ausziehen ſchwach gedreht und dadurch die Faſern wieder mehr miteinander vereinigt werden, dieſe Drehung ſelbſt aber nur gerade ſo viel betragen, daß ein nochmaliges, weiteres Ausziehen der Faſern in der Richtung der Länge zuläſſig bleibt. Zu dieſem erſten Ausziehen der Locken ohne Ende und durch ſchwaches Drehen, Verwandeln in einen

Faden, dient die in Seiten- und Oberanſicht, in den Figg. 294 und 295, Taf. XLVII. XLVIII., abgebildete Vorſpinnmaſchine. Sie beſteht aus drei Haupttheilen, aus einem geneigten Legetiſch, auf welchen die Locken aufgelegt und, in den Enden zuſammengefügt, dem zweiten Haupttheile der Maſchine, dem Wagen, zugeführt werden; dem Wagen, der das Ausziehen beſorgt, dem ausgezogenen Lockenſtücke die nöthige Drehung giebt, und endlich aus der Vorrichtung zur Bewegung der genannten Theile, und derjenigen zum Ausfahren und Zurückfahren des Wagens und Aufwickeln des ſchwach gedrehten Fadens (des Vorgeſpinnſtes) auf eine Spindel. In kleinen Fabrikanlagen erfolgt die Bewegung des Legetiſches mit Zubehör, und des Wagens zum Ausziehen und Drehen der Locke, ſo wie zum Zurückführen des Wagens, um ein neues Stück Locke zu verarbeiten, und bei dieſem Zurückführen den vorher gewonnenen Faden aufzuwickeln, durch die Hand des Arbeiters. Da indeß, in's beſondere bei'm Ausziehen und Drehen des erhaltenen Stückes der Locke, welches mit der Zunahme der Länge entweder raſcher geſchehen muß, wenn beides in der ganzen ausgezogenen Länge gleichmäßig ſtattfinden ſoll, oder, bei gleichförmiger Drehung, mit abnehmender Geſchwindigkeit ausgezogen werden muß, eine große Uebung und Vorſicht nöthig iſt, und viele Fabrikbeſitzer, namentlich in England, wie ſchon früher bemerkt wurde, von dem guten Willen der Arbeiter abhängig ſind, ſo wird das Ausziehen und Drehen des ausgezogenen Theiles der Locke in größeren und beſſeren Fabrikanlagen durch Elementarkraft bewerkſtelligt und nur das Zurückführen des Wagens und das Aufwickeln des Vorgeſpinnſtes dem Arbeiter überlaſſen. Die hier abgebildete Vorſpinnmaſchine iſt für eine Bewegung durch Elementarkraft conſtruirt und hat manches Aehnliche mit der oben erwähnten, ſelbſt einwindenden Mulemaſchine. Die durch gußeiſerne Gerüſtſtöcke unterſtützten **Legetiſche**, die in angemeſſener, der Länge der Maſchine bei 92 Spindeln entſprechender Entfernung von einander aufgeſtellt und auf dem Fußboden feſtgeſchraubt ſind, beſtehen aus einem Tuch ohne Ende a, welches oben über eine aus Weißblech zuſammengelöthete Leittrommel b, unten dagegen über eine achtkantige, aus Holz gemachte Leitwalze c geführt iſt. Dieſer Tiſch iſt geneigt und unter dem Tuche durch ein Bret d unterſtützt. Auf demſelben werden die Lokken, eine nach der andern, in den Entfernungen der Spindeln von einander gleichen Zwiſchenräumen, ſo aufgelegt, daß die Anfangsenden über die Leittrommel b hinwegreichen und durch die auf dieſer aufliegende hölzerne Druckwalze e ſchwach aufgedrückt werden, bei Mittheilung der Bewegung an die Trommel b und Mitnahme des Tuches, dieſer Bewegung folgen und ſämmtlich ſo lange vorgeſchoben werden, als eben die Bewegung dauert. Die Locken-Enden werden nun zuvörderſt von der Trommel b ab nach der **Klemme**

(Preſſe) C, aus der Preßbank f und dem Preßbalken g beſtehend, beide aus Holz und an den dem Wagen zugekehrten Kanten mit Blechſtreifen h h beſetzt, geleitet. Die Preßbank f iſt feſt auf die Gerüſtböcke aufgeſchraubt; der Preßbalken g dagegen ruht auf Geleitſchienen, die, länger als die Entfernung des Oberſtückes vom Unterſtück, ein Abheben des erſteren von dem letzteren durch einen Seitenſchub und in der Richtung der Länge geſtatten, wobei dieſe Schienen ſich um Bolzen drehen, die in dem Ober- und Unterſtück eingelaſſen ſind. — Die zwiſchen der Preſſe hindurchgezogenen Locken-Enden ſind unmittelbar an die Spindeln k k des Wagens D angeknüpft. Letzterer iſt aus Holz conſtruirt und ruht auf eiſernen Rädern l l, die, auf der Stirnfläche mit Nuthen verſehen, auf ſcharfkantigen, auf dem Fußboden feſtgeſchraubten Bahnſchienen m m laufen. An der einen langen Seite des Wagens ſind die Spindeln k in etwas geneigter Stellung, und durch Pfannen aus Meſſing, in der Mitte von Haltpfannen aus Meſſingdraht (ſpiralförmig gewunden), gehalten. In der Mitte zwiſchen dieſen beiden Befeſtigungsſtellen iſt eine kleine, aus Gußeiſen gemachte, abgedrehte und mit einer Schnurrinne verſehene Rolle n befeſtigt. Dieſe Rolle dient zur Empfangnahme der Bewegung für die Spindel von der aus Weißblech zuſammengelötheten Schnurtrommel o, die im Geſtelle des Wagens lagert. Die Uebertragung der Bewegung der Schnurtrommel an die Schnurrollen, und ſomit an die Spindeln, geſchieht durch Schnüre ohne Ende, die aus gut gezwirnter ſtarker Baumwolle gemacht werden. Um dieſes Schnüren bequem vornehmen und jeder Zeit nachſehen zu können, iſt die Decke des Wagens in Klappenform conſtruirt. Auch das als Unterlager für die Spindelpfannen vorn im Wagengerüſt angeordnete Bohlenſtück u läßt ſich, zufolge ſeiner Befeſtigung mit kleinen Charnierbändern, vorklappen, wodurch das Reinigen und nöthige Ergänzen der Pfannen ſehr erleichtert wird. Auf dem obern Theile einer jeden Spindel iſt eine Blechſpule mit Tellerrand befeſtigt. Dieſer Tellerrand läßt ſich auf der Blechſpule, die auf der Spindel feſtgemacht werden muß, verſchieben, um das locker geſponnene Vorgeſpinnſt ohne Druck von der Spule abſtreifen zu können, ſobald dieſelbe gefüllt iſt. Das Aufwickeln des Vorgeſpinnſtes auf die Spindel muß mit großer Sorgfalt geſchehen, wenn bei dem ſpäter erfolgenden Abwickeln nicht der Faden reißen ſoll; der fertige Faden wird daher bei dem Aufwickeln, welches, wie erwähnt, immer bei'm Rückfahren (Einfahren) des Wagens erfolgt, durch einen Draht p geführt, welcher an den Enden von Hebeln befeſtigt iſt, die an beiden Enden und in der Mitte der vordern Seite des Wagens und vor den Spindeln an eine ſchmiedeeiſerne Stange q angebracht ſind. Dieſe Stange ruht in den Unterſtützungseiſen r und kann durch den Handgriff s, Fig. 295, Taf. **XLVII.** u. **XLVIII.**, nach Erforderniß des

Aufſpulens von dem Arbeiter gewendet werden. Die am andern Ende der doppelarmigen Hebel angebrachten Kugeln t befördern nur das Zurückbringen des Drahtes, ſobald der Arbeiter den Handgriff frei läßt. Der Draht p″ dient nur dazu, die Faden von der mit Abgängen von Wolle belegten Klappe des Wagens abzuhalten, wenn ſie bei'm Rückfahren des Wagens ſchlaff herabhängen ſollten. Der Bewegungs- oder Treibeapparat der genannten Theile iſt auf einem beſondern Gerüſte x angebracht, welches zur rechten Seite des Legetiſches und des Wagens ſteht. Er beſteht aus zwei Seitengeſtellen E, die durch die Querriegel F miteinander verbunden ſind, und nimmt zuvörderſt die beiden Gerüſtböcke G auf, deren Befeſtigung durch ſchmiedeeiſerne Schlüſſel a erfolgt. Auf dieſen Gerüſtböcken lagert in Pfannen b′ b′ die Welle H mit den beiden Riemenſcheiben J K, der Schnurſcheibe L und der am Ende dieſer Welle angebrachten Kurbel M. Die Riemenſcheibe K ſitzt feſt auf der Welle H, die Riemenſcheibe J iſt dagegen loſe angebracht; auf dieſe wird der von der Haupttrommel ablaufende und in Bewegung geſetzte Riemen c′ ſo lange geleitet, als die Vorſpinnmaſchine nicht in Bewegung geſetzt werden ſoll. Ein Herüberführen des Riemens von der Riemenſcheibe J auf die mit K bezeichnete, veranlaßt die Bewegungsmittheilung an die Welle H. Dieſes Vor- und Zurückführen des Riemens erfolgt durch eine Gabel d′, die ſich an dem einen Ende der Rundſtange e′ befindet, während am andern Ende derſelben ein nach oben gekehrter Hebel f′ befeſtigt iſt, an welchen die Zugſtange g′ anfaßt, die der ganzen Länge der Maſchine nach, und zwar gleich hinter der Preſſe, in einfachen Schützen h′ gelagert iſt. Mit dieſer Zugſtange kann der an der Maſchine beſchäftigte Arbeiter die Bewegung jeden Augenblick, nur durch ein einfaches Hin- und Herſchieben, aufheben oder angehen laſſen. Ein Linksſchieben macht nämlich, daß der Riemen von der Treibſcheibe auf die Losſcheibe, und umgekehrt von dieſer auf jene, geleitet wird. Ein an dem Hebelarme i′ befeſtigtes Gewicht k′ befördert das Herüberführen des Riemens von der Treibſcheibe K auf die Losſcheibe J. Der Riemen, durch die Gabel auf die Treibſcheibe herübergeführt, wird in dieſer Lage durch einen Sperrdaumen J′ erhalten, welcher, auf der Welle e gleich hinter der Gabel d′ befeſtigt, in die mit Sperrzähnen verſehene Falle m′ eingeſetzt iſt. Die Falle m hängt an der auf dem Gerüſt E, und zwar auf einem der Querriegel F befeſtigten, abgeſchmiedeten Stütze n′, und iſt mit einem in Schneckenform ausgeführten Gegengewichte verſehen, wodurch ſie die Neigung behält, zu ſperren. Sie kann indeß zurückgezogen und dadurch jener Daumen J′ frei gemacht werden, ſobald die mit der Falle durch ein Gelenk verbundene und unter dem Gerüſte fortlaufende Stange o′ durch den hieran befeſtigten Knopf p′ zurückbewegt wird. Die Sperrzähne der Falle m′, ihre Form und die Zug-

ſtange o' ſind in Fig. 294, Taf. **XLVII.** u. **XLVIII.**, zum Theil punctirt angegeben. Soll mithin die Maſchine während des Spinnens angehalten werden, ſo darf der Arbeiter nur mittelſt des Knopfes p' und der Zugſtange o' die hängende Falle m' zurückziehen und dadurch den Sperrdaumen J' löſen, der dann durch ſeine Befeſtigung auf der Welle e' und dadurch, daß das Gewicht k' an dem Hebel i' die Welle e' und mithin die Gabel d' zu wenden ſucht, durch ſein in die Höhe ſteigen das Herüberführen des Riemens von der Treibſcheibe **K** auf die Losſcheibe **J** veranlaßt. Bei geordnetem Gange der Maſchine löſ't der Wagen jene Falle und bewirkt dieſes Herüberführen des Riemens und ſomit den Stillſtand der Maſchine, ſobald dieſelbe zu Ende des Ausfahrens gegen jenen Knopf p' anfährt und die Stange o' zurückzieht. Auf der Betriebswelle **H** befindet ſich noch ein kleines, mit dem gezähnten Rädchen **O** in Eingriff ſtehendes Rädchen **N.** Jenes ſitzt auf der verlängerten Nabe des kleinen coniſchen Rades **P**, und es drehen ſich beide, miteinander verbunden, um den am Gerüſte **G** befeſtigten feſten Bolzen q'. Die von der Welle **H** empfangene Bewegung übertragen dieſe Räder an das coniſche Rad **Q**, ſobald daſſelbe in Eingriff mit **P** geſetzt wird, und dieſes ſofort durch die Welle **R** und durch das am andern Ende derſelben befeſtigte coniſche Rad **S**, an das coniſche Rad **T**, welches am Ende der Trommel b, zum Vorholen des Legetuches und der darauf geſtreckten Locken, angebracht iſt. Die Bewegung dieſer Trommel darf nur gerade ſo lange dauern, als die Länge der vorgezogenen Locken-Enden, deren Ausziehen und Drehen erfolgen ſoll, es nothwendig macht, und muß aufgehoben werden, wenn die angemeſſene Länge durch die Trommeln b und e und das Tuch ohne Ende vorgeſchoben iſt. Das coniſche Rad **Q** muß alſo zu dieſer Zeit mit dem Rade **P** aus dem Eingriffe geſetzt werden, welches dadurch bewerkſtelligt wird, daß der die Welle **R** unterſtützende doppelarmige Pfannenhalter r' auf dem Schenkel eines Winkelhebels s' befeſtigt iſt, der ſich um den Bolzen t am Geſtelle **E** drehen läßt. Der andere Schenkel dieſes Winkelhebels iſt nämlich durch die Zugſtange u' mit dem pendelartig geformten und oben bei v um einen Bolzen beweglichen Arm w' befeſtigt, welcher bei'm Einfahren des Wagens, durch einen an der Seite deſſelben angeſchraubten Daumen a'', in die auf den Figuren punctirt angegebene Lage gebracht wird. Hierbei ſetzt der in dieſem Arme befeſtigte Bolzen y' in eine Sperrung ein, die an dem Ende des doppelarmigen, um den Bolzen z drehbaren Hals **U** angefeilt iſt, und wird in dieſer Lage, wobei jene beiden coniſchen Räder **P** und **Q** im Eingriffe ſind, ſo lange erhalten, bis die Sperrung dadurch aufgehoben wird, daß bei'm Ausfahren des Wagens der ebenfalls an der Seite deſſelben angeſchraubte Daumen y' den Hebel **U** am entgegengeſetzten Ende hebt.

Der Bolzen y′ wird dann frei und der pendelartige, am Ende mit einem Gewichte V beſchwerte Arm w′ gelangt in die Fig. 294, Taf. **XLVII.** u. **XLVIII.**, angegebene Lage, wobei er auch durch die Zugſtange u den Winkelhebel s′p′ wendet, ſo daß die beiden coniſchen Räder **P** und **Q** aus dem Eingriffe kommen. Um dieſes Ein= und Ausſetzen dieſer Räder genau und beſtimmt zu bewerkſtelligen, laſſen ſich die beiden an der Wagenſeite angeſchraubten Daumen x′ und a″, ihrer Conſtruction zufolge, in die für den Zweck paſſende Lage verſetzen. — Nach der zu Anfang der Beſchreibung dieſer Maſchine gemachten Bemerkung liegt hinter dem Legetiſche und den zugehörigen Trommeln **b** und **c** die Preſſe, aus der untern feſtliegenden Preßbank f und dem beweglichen Preßbalken g beſtehend. Letzterer muß während der Vorführung der Locken und ſo lange, als dieſe dauert, geöffnet ſeyn, ſich aber auch gleich ſchließen, ſobald die gehörige Lockenlänge vorgeſchoben iſt und das Ausziehen und Drehen dieſes Theiles beginnt. Der obere Preßbalken **g** ruht demzufolge mit ſeinem, dem Betriebsapparate zugekehrten, nach unten gebogenen und gegen Abnutzung durch einen Beſchlag geſicherten, Ende auf dem Daumen **W**, welcher, auf der Welle **X** befeſtigt, abwechſelnd links oder rechts gewendet wird, jenen Preßbalken g hebt oder fallen läßt und ſomit das Oeffnen und Schließen der Preſſe veranlaßt. Dieſes Drehen der Welle **W** um ſo viel, als hier nöthig iſt, geſchieht bei'm Ein= und Ausfahren des Wagens durch die an ſeiner ſchon erwähnten Seite, Figur 295, Taf. **XLVII.** u. **XLVIII.**, angebrachten Rolle b″, welche bei'm Einfahren des Wagens unter den gekrümmten, bei c′ um einen Bolzen beweglichen, doppelarmigen Hebel y greift, und denſelben, Fig. 294, in die Höhe drückt, wonach das andere Ende dieſes Hebels den auf der Welle **X** befeſtigten Arm **Z** herabdrückt. So lange mithin die Rolle b″ unter dieſem Hebel verbleibt, iſt die Preſſe geöffnet, und wird geſchloſſen, ſobald dieſelbe ihn verläßt und das Gewicht des Preßbalkens den Daumen zurückdrückt. Das kleine gezähnte Rad **N**, welches auf der Betriebswelle **H** befeſtigt iſt und die Bewegung an das Rad **O** und ſofort durch mehrere coniſche Räder an den Lege= und Lockentiſch **a** übertrug, ſteht auch zu gewiſſen Zeiten im Eingriff mit dem ebenfalls gezähnten Rade **A′**. Dieſes Rad iſt mit einem aus Holz gefertigten Doppelkegel **B′**, auf deſſen Mantel Spiralgänge eingearbeitet ſind, dergeſtalt verbunden, daß die dem Rad **A′** von dem Rade **N** mitgetheilte Bewegung auch dieſem mitgetheilt wird. Hierbei drehen ſich beide um einen gemeinſchaftlichen, an den Enden des doppelarmigen, bei c″ um einen Bolzen beweglichen Hebels **C** befeſtigten Dorn d″. Die Bewegung des Doppelkegels **B** dient zum Ausfahren des Wagens, die Spiralgänge ſind in der, Fig. 294, Taf. **XLVII.** und **XLVIII.**, verzeichneten Weiſe (die nach der Gattung der Wolle und des zu

fertigenden Geſpinnſtes auch geändert werden kann und muß), eingearbeitet, um mit zunehmender Geſchwindigkeit die von dem Legetiſche vermittelſt der Trommel g und e vorgeſchobenen Lockengänge von der Preſſe ab vorzuziehen und, ſobald dieſes geſchehen, die Preſſe aber geſchloſſen iſt, jene Lockengänge mit abnehmender Geſchwindigkeit auszuziehen. Dieſer Zweck wird durch die angegebene Form der Schneckengänge erreicht. Es laufen nämlich die Enden einer ein Mal um die Schnecke geſchlungenen Schnur (von Leder oder Hanf) e″, e″, über Leitrollen D′ und E′, die ſich an den äußerſten Enden der Geſtelle E des Betriebsapparates angeſchraubt befinden, nach dem Wagengeſtell und ſind hier an Blechſtücken f″, f″ befeſtigt, die einen am Wagengeſtell angeſchraubten Bolzen g″ umfaſſen. Das Anſpannen dieſer Schnur e″ erfolgt durch das Gewicht I′ am Ende des doppelarmigen Hebels K′. Wäre der Wagen alſo eingefahren und durch Auflaufen des Betriebsriemens von der Losſcheibe auf die Treibſcheibe die Bewegung der Welle H veranlaßt, ſo wird die bei'm Beginne des Ausfahrens des Wagens dicht an dem gezähnten Rade A′ um den Schneckengang von kleinem Durchmeſſer geſchlungene Schnur e″ auf den höchſten Gang auflaufen und von hier ab wieder nach dem äußerſten Ende und dem Schneckengange von geringſtem Durchmeſſer ablaufen. Mit dem Zunehmen des Durchmeſſers nimmt aber auch die Geſchwindigkeit der Schnur zu und mit der Abnahme deſſelben wieder ab; der Wagen wird mithin eine gewiſſe Strecke mit zunehmender Geſchwindigkeit vorgezogen und hierauf mit abnehmender bis zu Ende geführt. — Das Ausführen muß deshalb mit abnehmender Geſchwindigkeit ſtattfinden, damit der angezogene Faden eine gleiche Drehung ſeiner ganzen Länge nach erhalte. Wie bereits früher bemerkt worden, iſt jede Spindel mit einer Schnurrolle verſehen, um welche und über die Blechtrommel O eine Schnur ohne Ende geſchlungen iſt. Die Blechtrommel empfängt ihre Bewegung von einer Schnur ohne Ende h″, welche, von der Schnurſcheibe F ablaufend, über die auf dem Ende der Welle der Trommel befeſtigte Schnurrolle G′ geführt und durch die am Ende des Gerüſtes E angeordnete Spannrolle H′ gezogen wird. Die Schnurſcheibe F empfängt aber ihre Bewegung mittelſt einer Schnur ohne Ende i″ von der auf der Betriebswelle H befeſtigten, bereits erwähnten, großen Schnurſcheibe L. In Folge dieſer Anordnung machen die Spindeln vom Anfange des Ausfahrens des Wagens bis zum Ende in gleichen Zwiſchenräumen gleiche Umläufe und theilen dem Faden auch gleiche Drehung mit, inſofern derſelbe mit dem Zunehmen ſeiner Länge auch langſamer ausgezogen wird. — Die Bewegung des Wagens bei'm Ausfahren muß aber auch augenblicklich aufgehoben werden, ſobald derſelbe das Ende ſeines Wegs erreicht hat. Dies geſchieht, indem der Wagen an den Knopf p′ anſtößt und mittelſt deſſelben und durch die Zugſtange o′

den Sperrhebel **m'** aushebt und den Daumen **I** frei macht, wonach das Gewicht **k'** in Wirkſamkeit tritt und durch die Gabel **d** den Riemen von der Treibſcheibe **K** auf die Losſcheibe **L** leitet. So wie die Bewegung der Maſchine aufhört, muß aber auch der Wagen wieder eingefahren und der ausgezogene und ſchwach gedrehte Faden aufgeſpult werden. Ebenſo muß die Schnur auf dem Doppelkegel **B'** wieder auf die dem Rade **A'** zunächſt liegende Spur zurückgeführt werden. Dies würde indeß ſehr ſchwer gehen, wenn nicht das Rad **A'** mit dem Rade **N** aus dem Eingriffe geſetzt werden könnte. Das Ausſetzen erfolgt aber in dem Augenblicke, wo der Riemen von der Treibſcheibe auf die Losſcheibe übergeführt wird. Auf der Welle **e'** befindet ſich nämlich noch der Daumen **k''**, welcher bei dem Einſetzen der Bewegung den doppelarmigen Hebel **I''** niedergedrückt, mit ſeinem andern Ende dagegen den doppelarmigen, um **c''** drehbaren Unterſtützungshebel **C''** für die Rolle **B'** um das Rad **A'** ſo herübergedrängt hatte, daß das Rad **A'** mit dem Rade **N** in Eingriff geſetzt worden war. So wie nun, in Folge des Abſtellens der Bewegung, die Daumenwelle **e'** durch das Gewicht **k'** in entgegengeſetzter Richtung gedreht wird, hört die Einwirkung des Daumens **k'** auf den Hebel **I''** und ſomit auch auf den Unterſtützungshebel **C'** auf. Dieſer Hebel wird nun durch das Mehrgewicht des auf der andern Seite am Gerüſt **E** befeſtigten, doppelarmigen Hebels **m''** zurückgedrückt und das Rad **A'** aus dem Eingriffe mit **N** geſetzt. Der Arbeiter kann nun mittelſt der Kurbel **M** die Schnurſcheibe **L** und ſofort die Spindeln in entgegengeſetzter Richtung drehen, die Federn mit Hülfe des Drahts **p**, während des Einfahrens des Wagens, durch Verſchieben deſſelben aufſpulen und durch ſcharfes Andrücken des Wagens alle diejenigen Stellungen der genannten Theile veranlaſſen, wodurch die erwähnten Bewegungen eintreten, wenn noch durch die Stange **g'** u. ſ. w. der Riemen wieder auf die Treibſcheibe aufgeführt wird. Damit der Wagen nicht zu tief eingefahren werde, ſind unter den Geſtellen **B** des Legetiſches Anlaufblöcke **M'** befeſtigt, und eben ſolche **N'** am Ende des Ausfahrens, doch hier nur an einer Seite angebracht. Sowohl bei'm Aus= als auch bei'm Einfahren muß der Wagen genau Bahn halten. Dies wird durch ein paar Schnüre befördert, welche, von den auf den Fußboden des Arbeitszimmers feſtgeſchraubten kleinen Stützen **K'** abgehend, über die unter dem Wagengeſtell angebrachten Rollen **n''** fortgeleitet und wieder an ähnliche Stützen **L'** oder an das Geſtell **B** des Legetiſches angeknüpft ſind. In der Mitte unter dem Wagen kreuzen ſich die Schnüre, indem nämlich die eine Schnur der Richtung des geſpitzten, die andere aber dem geſpitzten und noch mit einem Kreiſe verſehenen Pfeile folgt. — 2. Das zweite oder Feinſpinnen folgt auf das Vorſpinnen. Der Faden, welchen die Vorſpinnmaſchine geliefert hat, iſt locker,

hat nicht Drehung und Feinheit genug; er muß mehr ausgezogen, und ihm die erforderliche, für ſeine Verwendung als Schuß- oder Kettengarn für ein Gewebe genügende Drehung gegeben werden. Dieſe Arbeit erfolgt mit Hülfe der Feinſpinnmaſchine, welche in den Haupttheilen denen der Vorſpinnmaſchine gleicht. Sie beſteht aus einem Geſtell, in welches, in zwei Reihen über einander und verſetzt, das von der Vorſpinnmaſchine gelieferte und auf kleinen, aus Holz gemachten Spindeln aufgeſchobene Vorgeſpinnſt vorgelegt wird. Die Spindeln laufen unten in porzellanenen oder meſſingenen Pfannen und werden oben durch aus Meſſingdraht gewundene Ringe umfaßt, ſo daß ſie ſich leicht drehen laſſen, und der von hier ab nach dem Streckwerk durch die kleinen, ebenfalls aus Meſſingdraht, oder beſſer aus gegoſſenem Meſſing gefertigten Augen geleitete Faden ſich abſpulen läßt, ohne zu reißen. Sollte der Faden indeß doch reißen, ſo wird er gegen das Herunterſchlagen, und behufs ſeines beſſern Aufnehmens, durch Drähte unterſtützt. Das Streckwerk beſteht aus zwei Walzenreihen, von denen die untere zuſammenhängend, die obere aber aus einzelnen Walzen als Druckwalzen zuſammengeſetzt iſt. Beide ſind aus Holz und werden durch Pfannenhalter unterſtützt, erſtere in weiteren Entfernungen, letztere aber in den kleinen, aus Schmiedeeiſen gefertigten Zapfen. Nur die untere Walzenreihe wird in Umlauf geſetzt; die Druckwalzen dagegen liegen durch ihr Gewicht auf und veranlaſſen das Aufdrücken des Geſpinnſtes und die Mitnahme deſſelben, ſo lange als die Bewegung der untern Walze dauert. Die Druckwalzen müſſen ſich leicht herausnehmen laſſen, um einen neuen Faden einlegen zu können, wenn das im Geſtelle vorgelegte Vorgeſpinnſt abgeſpult oder ein Faden eingeriſſen iſt. — Von dem Streckwerk ab ſind die Fäden nach den in einer Reihe an der vordern Seite des Wagens aufgeſtellten Spindeln geführt und hier angeknüpft. Der Wagen iſt von Holz und läuft mit gußeiſernen Rädern auf den ſcharfkantigen, auf den Fußboden des Betriebszimmers feſtgeſchraubten Bahnſchienen. Innerhalb des Wagengerüſtes lagert eine Blechtrommel, welche, in Bewegung geſetzt, dieſelbe ſofort mittelſt Schnüre an die Spindeln überträgt. Jede Spindel iſt daher auch mit einer kleinen Schnurrolle verſehen, läuft unten mit einer etwas abgerundeten Spitze in einer porzellanenen oder meſſingenen Pfanne und wird etwas höher durch eine meſſingene Schiene nicht in einer verticalen, ſondern in einer nach dem Wagengeſtelle und dem Streckwerke zu überhängenden Stellung unterſtützt. Die Neigung, ſo wie die Höhe der Spindel gegen das Streckwerk muß ſo ſeyn, daß der Faden bei ihrem Umlaufe gedreht wird, ohne abzuſchlagen. — Die Spindelpfannen ſind ſämmtlich in ein Bretſtück eingelaſſen, welches mittelſt Charnierbändern an dem Wagengeſtelle befeſtigt iſt und behufs der Reinigung oder Ergänzung der Pfannen vorgeklappt werden kann.

Auch die Decke des Wagens beſteht aus einer Klappe, die bei Ergänzung und Reinigung der Schnüre abgehoben wird. Zur Unterſtützung ſämmtlicher Fäden, wenn ſie aufgeſpult werden ſollen, oder derjenigen, die während des Ausziehens und Drehens etwa reißen, dient ein Draht, welcher an einen Hebel befeſtigt iſt, deſſen untere Enden durch Gewichte beſchwert ſind, wodurch er ſtets erhoben gehalten wird. Erſt wenn der Wagen faſt ganz eingefahren iſt, wird er niedergedrückt, wie dies bei der Baumwollenſpinnerei näher auseinandergeſetzt worden iſt. Die Leitung der geſponnenen Fäden bei'm Aufſpulen, um eine für das nachherige Abſpulen geeignete Form zu erhalten, geſchieht dagegen durch einen Draht, der an am vordern Wagenrande unterſtützten Hebeln befeſtigt iſt. Dieſe Hebel befinden ſich an einer Welle, welche der Spinner mit der linken Hand drehen und ſomit alle durch den Draht gehobene Fäden um ſo viel niederdrücken kann, als die Form der Spulen bedingt. Hört die Einwirkung der Hand auf die Welle auf, ſo erheben die Gewichte die Hebel und mithin auch den Draht, der die frühere Lage annimmt. Die Verrichtungen, welche von der Maſchine verlangt werden, beſtehen in dem Abwickeln einer beſtimmten Länge des in dem Geſtell auf Spindeln aufgeſtellten Vorgeſpinnſtes, durch eine von dieſer Länge abhängige Zahl von Umdrehungen der untern Walzenreihe des Streckwerkes, in dem Ausziehen der vorgezogenen Länge Vorgeſpinnſt zu einer beſtimmten Feinheit, und in der Drehung derſelben, ſowohl während als auch nach dem Ausziehen, je nachdem das Geſpinnſt demnächſt als Schuß- oder Kettengarn zu einem Gewebe verwendet werden ſoll. Das Aufſpulen der ausgezogenen und gedrehten Fäden auf die Spindeln geſchieht, wie ſchon erwähnt worden iſt, durch den Spinner ſelbſt während des Einfahrens des Wagens mit allen Spindeln. Hiernach muß die von der in Bewegung befindlichen Hauptbetriebswelle der Spinnerei, durch Riemen an die Maſchine übertragene Bewegung, während des Einfahrens und Abſpulens abgeſtellt; das Abſtellen, ſowie auch das Einſetzen der Bewegung aber nicht bloß dem Arbeiter möglich ſeyn, ſondern von den Verrichtungen der Maſchine und mithin durch dieſe ſelbſt in beſtimmten Zeiten geſchehen. Die Betriebsvorrichtung befindet ſich, wie bei der Vorſpinnmaſchine, zur rechten Seite und am Ende des Streckwerks und des Wagens, und iſt im Allgemeinen, wie bei jener, eingerichtet. Das Ausfahren des Wagens geſchieht auch hier, wie bei der Vorſpinnmaſchine, mit Hülfe einer Schnur, welche mittelſt Blechgriffen an einem am Wagengeſtell angeſchraubten Bolzen befeſtigt iſt. Dieſe Schnur läuft vom Wagen ab über eine an dem Gerüſte für den Betriebsapparat befeſtigte Leitrolle nach einer mit einem Schneckengewinde verſehenen Rolle und von hier über die Spannrolle wieder zurück nach dem Wagen. Die Geſchwindigkeit, mit welcher der Wagen von dem Streckwerk ab

und bis zu ſeinem Ziele fortgeführt werden muß, bleibt ſich nicht gleich. Den erſten Theil ſeines Weges, und zwar ſo lange als das Streckwerk das Vorgeſpinnſt hergiebt, muß die Geſchwindigkeit zunehmen, wenn nicht die ſchon eingetretene gleichförmig fortgeſetzte Drehung der Spindeln das Ausziehen der Fäden ſtören ſoll. Iſt das Vorgeſpinnſt aber in der beſtimmten Länge vorgeſchoben, ſo muß, wenn die Drehung der ganzen ausgezogenen Länge der Fäden gleichförmig werden ſoll, die Geſchwindigkeit des Wagens wieder abnehmen. Hierzu dienen eben die Schneckengänge der Rolle, auf welche die Schnur in der Art aufrollt, daß den eben bemerkten Bedingungen Genüge geleiſtet wird. Die Schneckenrolle iſt mit einem anliegenden Stirnrade verbunden, und es bewegen ſich beide gemeinſchaftlich um einen Bolzen, welcher oben an einem durch den Bolzen unterſtützten Hebel befeſtigt iſt. So lange das Rad mit einem andern Rade im Eingriffe ſteht, theilt letzteres dem erſtern die Bewegung mit. Dieſe Bewegungsmittheilung wird aber nur für die Dauer des Ausfahrens des Wagens verlangt, und muß daher abgeſtellt werden, ſobald der Wagen ausgefahren iſt. Das Ein- und Ausrücken des Rades geſchieht, wenn der Hebel, woran daſſelbe mit der Schneckenrolle befeſtigt iſt, links oder rechts um einen Bolzen gedreht wird. Dies wird durch den Wagen ſelbſt veranlaßt. Es befindet ſich nämlich an der dem Betriebsapparate zugekehrten Seite des Wagens ein Winkelhaken. Stößt derſelbe bei'm Einfahren des Wagens gegen den an der Zugſtange befeſtigten Knopf, ſo nimmt er jene ſo weit mit, daß der Hebel durch einen doppelarmigen, um einen Bolzen beweglichen Hebel in eine beſtimmte Lage gebracht wird, wodurch ein Rad in den Eingriff mit einem andern kommt. Behauptet wird dieſe Lage durch einen am untern Theile der Rückſeite des Hebels angebrachten kleinen Zapfen, indem derſelbe in einen Haken einſetzt, der am Ende des doppelarmigen, gleich hinter dem Hebel angebracht iſt. Das Rad wird aber aus dem Eingriffe mit dem andern gebracht, wenn eine am Wagen befeſtigte Rolle bei'm Ausfahren deſſelben unter den geſchweiften Theil des Hebels gelangt und denſelben in eine andere Lage verſetzt. Damit das Aus- und Einfahren des langen Wagens mit 240 Spindeln recht regelmäßig und parallel erfolge, ſind unter demſelben horizontal gelagerte Leitſcheiben angeordnet und über dieſe hinweg Schnüre geführt. Der Anfang der einen Schnur iſt am Geſtelle des Betriebsapparats in einem Haken, das Ende dagegen an einem auf dem Fußboden des Arbeitszimmers feſtgeſchraubten kleinen gußeiſernen Pfoſten befeſtigt, nachdem die Leitung derſelben in der gehörigen Richtung geſchehen iſt. Der Anfang der andern Schnur, die ebenfalls um die Leitſcheibe geführt iſt, wird dagegen an einem an dem Gerüſte befeſtigten Haken und das Ende derſelben wieder an einem Pfoſten angeknüpft. Es iſt bereits mehrfach erwähnt wor-

den, daß durch die Feinſpinnmaſchine ſowohl Schuß- als Kettengarn für ein Gewebe gefertigt wird. Schußgarn, welches rechts gedreht wird, während Kettengarn eine linke Drehung erhält, wird aber auch nicht ſo ſtark gedreht, als Letzteres. Das lockere, weniger gedrehte Schußgarn filzt bei'm Walken beſſer, als das ſtark gedrehte Kettengarn; indeß muß das Letztere auch mehr bei'm Verweben aushalten, als das Schußgarn, und ihm daher die erforderliche Stärke durch Drehung mitgetheilt werden. Wiederholt man nun die Verrichtungen der Feinſpinnmaſchine, ſo ergiebt ſich, daß nach dem Aufführen des Betriebsriemens von der Losſcheibe auf die Treibſcheibe das Streckwerk Vorgeſpinnſt von den Spulen im Geſtelle abzieht und dem im Ausfahren begriffenen Wagen ſo lange zuführt, als die Bewegung der Walzen dauert, und daß der Wagen die gegebene Länge Vorgeſpinnſt auszieht und ihm bis zu Ende ſeines Weges die für die Haltbarkeit deſſelben während des Ausziehens erforderliche Drehung durch die Spindeln mittheilt. Gelangt der Wagen an das Ende ſeines Weges, ſo muß, inſofern die Faden als Schußgarn dienen ſollen, jede weitere Drehung der Spindeln und folglich auch die Bewegungsmittheilung an dieſelben aufgehoben, die fertigen Fäden aufgeſpult und daher der Wagen eingefahren werden. Sollen dagegen die ausgezogenen und bis hierher nur ſchwach gedrehten Fäden als Kettengarn dienen, ſo muß den Spindeln noch ſo lange die Bewegung mitgetheilt werden, als die verlangte Drehung bedingt. Im erſtern Falle muß der Betriebsriemen von der Treibſcheibe wieder auf die Losſcheibe zurückgeführt werden, ſobald der Wagen das Ende ſeines Weges erreicht hat. Dieſes Herüberführen des Betriebsriemens von der Treibſcheibe auf die Losſcheibe geſchieht durch eine Gabel. Anders iſt es, wenn Kettengarn geſponnen werden ſoll. Die Spindeln müſſen noch nach dem Stillſtande des Wagens ohne Unterbrechung ſo lange in Bewegung erhalten werden, bis die Fäden die verlangte Drehung erhalten haben, dann aber auch ſelbſt in Stillſtand gerathen. Da die Fäden zunächſt dem Streckwerk am ſtärkſten gedreht ſind, und wenn dieſer Theil mit aufgeſpult würde, eine Ungleichheit in der Fadenſtärke veranlaſſen könnte, ſo iſt noch eine ſinnreiche Einrichtung getroffen, mit deren Hülfe die Länge des Fadens vor dem Walzen, die eben dieſen Mehrbetrag an Drehung beſitzt, bei'm Einfahren zurückgeſchoben und ſomit auch die Fadenlänge zwiſchen Spindel und Walze ſcharf angezogen wird. — Das Aufſpulen des geſponnenen Garnes auf die Spindeln geſchieht, wie ſchon erwähnt worden, während des Einfahrens des Wagens durch den Spinner. Die hierbei nothwendige Bewegung der Spindeln wird von Letzterm dadurch veranlaßt, daß er durch eine Kurbel eine Welle und das darauf befeſtigte Schnurrad, durch die vom Letztern ablaufende Schnur aber eine Rolle u. ſ. w., endlich die Spindeln ſelbſt in Umlauf

ſetzt. — Das Zurück- oder Einfahren des Wagens veranlaßt endlich noch das Zurückdrehen der Schneckenrolle, bis die für das Einfahren des Wagens darüber gelegte Schnur ohne Ende ſich in dem Gange nächſt dem Betriebsapparate befindet und ein Rad behufs des wieder zu beginnenden Ausfahrens in ein anderes eingerückt iſt. — IV. Das Haſpeln und Zwirnen des Garns geſchieht, wie bei dem Baumwollengarn im Allgemeinen näher beſchrieben worden iſt, weshalb wir hier nichts darüber ſagen. — Das Schlichten des Kettengarns geſchieht mit Leimwaſſer. (Rüſt, mechan. Technologie. IV. 11. — Wedding, in den Verhandlungen des preußiſchen Gewerbevereins. Jahrg. 1834, S. 132 ꝛc., 245 ꝛc.; 1836, S. 51 ꝛc., 80 ꝛc.; 1837, S. 34 ꝛc., 295 ꝛc.)

Wollendruckerei, ſ. Zeugdruckerei.

Wollenfärberei, ſ. Färberei.

Wollene Zeuge. — I. Arten derſelben. Die Geſpinnſte und Gewebe aus Wolle ſind, wie ſchon bemerkt, verſchiedener Art, und man unterſcheidet zwei Hauptgattungen der Geſpinnſte unter den Benennungen Streichgarn und Kammgarn; der Gewebe durch die Namen Tücher und Zeuge. Das Streichgarn wird aus kurzer Wolle geſponnen und zu Tuch oder tuchartigen Zeugen verwendet, von welchen man Verdichtung des Gewebes durch Walken, ſo wie eine mehr oder weniger rauhe Oberfläche verlangt. Kammgarn wird aus langer Wolle geſponnen; der Faden iſt glatter, als bei'm Streichgarne, feſter gedreht, und die daraus zu fertigenden Gewebe ſollen eine möglichſt glatte Oberfläche beſitzen. Unter Tüchern verſteht man daher die dickeren, wolligeren Gewebe, welche auf der Oberfläche wie Filz ausſehen, die immer gewalkt und geſchoren werden, und wovon man auch nach dem Scheeren die Grundfäden, wegen der filzartigen Oberfläche, gar nicht oder doch nur unvollkommen wahrnimmt. Die Zeuge hingegen ſind dünnere, leichtere, glattere Gewebe, ohne eine ſolche wollige, filzähnliche Oberfläche, oder wenigſtens nur mit geringem Filze bedeckt. Sie laſſen ſich unter folgende fünf Abtheilungen bringen. — a) Glatte Zeuge. — 1) Krepon, aus ſchlechter, aber fein geſponnener Kammwolle; Kettengarn aus Waſchwolle (einſchürige, vorher gewaſchene und dann eingefettete Wolle), gewöhnlich ſehr drall und triplirt; Einſchuß, lockeres Geſpinnſt von Fettwolle (feine einſchürige Wolle, nicht vorher mit Seife gewaſchen, aber eingefettet), karreiet, d. h., auf eine hölzerne Walze gewunden und der Einwirkung von heißem Waſſer und Waſſerdämpfen ausgeſetzt. — 2) Etamin oder Stamin, mit Kette ſtark geſpannt von Waſchwolle, Einſchuß ſtark eingeſchlagen von Fettwolle. — 3) Bombaſſin, einfaches Gewebe von ordinärer Wolle, geſchoren, geſengt und gepreßt. — 4) Merinos, aus feiner Wolle einfach (oft auch geköpert) gewebt, geſengt und kalt calandrirt (häufig auch geſchoren). — 5) Kam-

lot, mit leinwandartigem Grunde, Kette locker aus Waſchwolle und Fettwolle, zweimal gezwirnt, Einſchuß loſe, aus einfacher Waſch- und Fettwolle, einmal mit der Lade geſchlagen; calandrirt, und andere mehr. b) Geköperte wollene Zeuge. — aa) Gewalkte (von Kamm- und Streichgarn gemiſcht). 1) Das geköperte Tuch. — 2) Der Kaſimir, 5 bis 6 Viertel breit, geſchoren. — 3) Der Ratin, aus ordinärer Wolle. — bb) Nicht gewalkte. 1) Der Raſch, eine der gewöhnlichſten Arten, Kette aus Waſchwolle, Einſchuß aus Fettwolle. — 2) Der Chalon (Soy), aus feinerer Wolle, calandrirt, gepreßt. — 3) Die Serge, mit ſtarkem Köper, Einſchuß dicht eingeſchlagen, glatt gerieben, in der Walke gewaſchen, karreiet, calandrirt. — 4) Der Kalmang, ebenfalls mit ſtarkem Köper durch Schnürung (nach einem vorgezeichneten Muſter), Einſchuß aus Waſchwolle, ſchwach eingeſchlagen, gewaſchen, calandrirt, warm gepreßt. c) Geblümte, nicht gewalkte Zeuge mittelſt der Zugarbeit (auf dem Kegel-, dem Zampelſtuhle, oder beſſer dem Jacquardſtuhle). — Dahin gehören: der gezogene Droguet, die Florette, der Tabouret, der Lüſtrin, der Wollendamaſt, der Batavia. d) Geblümte, nicht gewalkte Zeuge, mittelſt der Fußarbeit. — Die **Serge de Rome** und der Kalmang werden auch wohl auf dieſe Weiſe gearbeitet. e) Wollene geſchnittene Zeuge. — Dergleichen ſind: der Velpel und der Plüſch oder wollene Sammet. Wichtig iſt endlich die Fabrication von Teppichen aus den gröbſten Sorten des Kammgarns. — **II.** Das Noppen des Tuches. — Wenn das fertig gewebte Tuch die Schau paſſirt und tadelfrei befunden worden iſt, ſo wird ſolches den Beleſerinnen übergeben, die daſſelbe noppen, d. i., die darin überflüſſig eingewebten fremden Theile mit dem Noppeiſen (einer kleinen eiſernen Zange) herausnehmen. Man nennt dieſe Arbeit das Fettnoppen. Nach geſchehenem Noppen kommt nun das Tuch in die Walke. Zur Veranſtaltung des Noppens der Tücher (ebenſo auch der Caſimire, Merino's und anderer nicht gewalkter Zeuge) iſt auch eine Noppmaſchine ausgeführt, durch deren Gebrauch viel Zeit gewonnen wird. Hierbei geht das auf eine Walze gelegte Zeug langſam, in horizontaler Richtung, unter zwei Reihen metallener Kneifeiſen fort, die wechſelsweiſe über die ganze Breite des Zeugs angebracht und ſo geſtellt ſind, daß ſie keinen leeren Raum zwiſchen ſich laſſen. Mittelſt einer einfachen ſinnreichen Bewegung ſinken ſie auf die Maſchine hinab, um die Rauhigkeiten zu faſſen, ſchließen ſich hierauf und erheben ſich wieder, nachdem ſie ſolche vom Gewebe getrennt haben, um ſich auf's Neue zu öffnen und ſo die Arbeit in dem Maaße fortzuſetzen, wie das Gewebe mittelſt des Mechanismus der Aufnahmewalze vorrückt. Ueber den Kneifeiſen befindet ſich ein Windfang, der durch ſeine Geſchwindigkeit alle losgeriſſenen Unreinigkeiten fortſchafft. **III.** Das Waſchen und Walken der

wollenen Gewebe. Bei der Verarbeitung der Schafwolle zu Streichgarn wird der Wolle etwas Oel zugeſetzt, um ihre Faſern dadurch geſchmeidiger und für die Maſchinenarbeit mehr geeigneter zu machen; endlich aber werden in'sbeſondere die Kettenfäden bei'm Weben mit Leim geſchlichtet, um ſie während des Kreuzens und dann mit der Lade bei'm Feſtſchlagen der eingeſchoſſenen Einſchlagfäden weniger zu beſchädigen. Alle dieſe Zuſätze, ſo wie auch Schmutz, der in das Gewebe hineingekommen, müſſen demnächſt aus demſelben entfernt und das Tuch zur Annahme der Farben gereinigt werden. Die mechaniſchen Einrichtungen, deren man ſich hierzu bedient, ſind die Waſchmühlen. Sie beſtehen entweder aus einem Syſteme von Walzen, die genarbt und ſtark aufeinander gepreßt ſind, und zwiſchen denen hindurch das mit Waſſer und andern Reinigungsmitteln, als: Urin, Seife, Schweinekoth ꝛc., getränkte Tuch ohne Ende ſo lange geleitet und dabei gequetſcht und geknetet wird, bis alle Unreinigkeiten gelöſ't und durch Nachfüllung von reinem Waſſer beſeitigt ſind. — Oder man bedient ſich hierzu Hämmer, die in Grubenlöchern arbeiten und das in Falten eingelegte und mit jenen Reinigungsmitteln genetzte Tuch wieder ſo lange kneten, ſchieben und wenden, bis auch hier wieder der vorerwähnte Zweck, vollſtändige Reinigung, erreicht wird. Um ſich von derſelben zu überzeugen, muß bei fortwährendem Zufluſſe von reinem Waſſer, letzteres endlich auch rein wieder ablaufen. Die gereinigten Tücher ſind nach der Reinigung noch lockeres, offenes Gewebe, welches aber, bei der eigenthümlichen Form der Wollfäden, und in Folge der Verarbeitung derſelben zu Garnen und deren Verwendung bei'm Weben (nämlich, wie ſchon bemerkt, wird der Kettenfaden gewöhnlich rechts und der Einſchlagfaden links gedreht, erſterer auch ſchärfer, letzterer dagegen mehr locker geſponnen) die Eigenſchaft beſitzt, durch gelinde naſſe Wärme zuſammenzufahren oder zu filzen, und dies ganz beſonders dann in der Richtung der Breite und der Länge vollſtändig und egal zu thun, wenn dieſe Wärme nicht durch äußere Mittel, ſondern durch ein fortwährendes, ſchnell aufeinander folgendes Durcharbeiten, Kneten, Schieben und Reiben des Tuches ſelbſt, in einem beengten Raume durch Hammerſchläge erzeugt wird. Da die Kettenfäden ſchärfer, als die Einſchlagfäden geſponnen ſind, ſo haben auch beſonders letztere mehr noch die Eigenſchaft, zuſammenzuſchrumpfen, und die erſten weniger. Ein Stück durch die Arbeit des Knetens, Schiebens und Reibens von Tuch auf Tuch in ſich erwärmtes wollenes Gewebe aus Streichgarn läuft oder filzt daher auch mehr in der Breite, als in der Länge zuſammen. Dieſes Filzen iſt aber ferner abhängig von der Zeit der Arbeit, ſo wie auch ganz beſonders von der Beſchaffenheit des Gewebes und der zu demſelben verwendeten Wolle. Die mechaniſchen Einrichtungen, welche die oben erwähnten Arbeiten verrichten ſollen,

nennt man die Walken-, Dick- oder Filz-Mühlen. Sie ſind den Waſchmühlen mit Hämmern inſofern ähnlich, als auch hier Hämmer in Anwendung kommen, die auf das in einem eigenthümlich geformten Loche zuſammengelegte, gefaltete Tuch ſchlagen, weichen aber darin von jenen ab, als das Tuch hier mehr geſchlagen, geknetet und gewendet werden muß, um die nöthige Wärme zum Filzen ſelbſt zu erreichen. Die Waſchmühlen mit Hämmern ſind meiſt mit den Walkmühlen zuſammengebaut. Wie bereits erwähnt, beſteht die Anordnung in Hämmern, welche, nachdem ſie durch Daumen an einer durch Maſchinenkraft in Umlauf geſetzten Welle zu einer beſtimmten Höhe gehoben worden, frei herabfallend, die in einem Loche darunter befindlichen Tücher treffen und durch ihr Gewicht einZuſammendrücken, durch ihre eigenthümlich geformte Bahnfläche ein Fortſchieben derſelben veranlaſſen, welches noch durch die Form des Loches dergeſtalt befördert wird, daß das Tuch ſich an der vordern Wandung (Bruſtlehne) erhebt und, wieder zurückfallend, einer neuen Einwirkung des Hammers ausgeſetzt wird. Zur Raumgewinnung arbeiten immer zwei Hämmer in einem Loche auf zwei neben einander mit Sorgfalt eingelegte Tücher. Bei gleicher Länge eines Stückes wollenen Tuches weicht auch die Breite, ſowie die Feinheit der Fäden des Gewebes, von einander ab, wodurch das Stück ſchwerer, als ein anderes, wird und daher auch einen andern Rauminhalt verlangt. Die Walklöcher ſind daher der Größe nach für die im Gewichte von einander abweichenden Tücher auch verſchieden. Bei gut eingerichteten Walkmühlen nehmen die zum Walken beſtimmten Walkkäſtchen an Größe zu, und zwar in der Breite, in der Höhe und Tiefe immer um einen Zoll. Bei'm Waſchen brauchen die Tücher nicht ſo gepreßt zu arbeiten, wie bei'm Walken, wo durch das gegenſeitige Aneinanderreiben gerade das Warmwerden und ſonach das Filzen beabſichtigt wird. Da durch das Waſchen die den Haaren des Gewebes anhängenden Unreinigkeiten beſeitigt, letztere aber erſt durch die bereits bemerkten Löſungsmittel lösbar gemacht werden ſollen, ſo müſſen dieſe in die Tücher eingearbeitet werden. Hierzu iſt ein geringes Quetſchen am geeignetſten, wie ſolches zwiſchen den Waſchwalzen erreicht wurde, aber auch ein fortwährendes Zuführen der Tücher unter die Bahnflächen der Hämmer. Die Wölbung (Bruſtlehne, Buſen) des Waſchloches, demnächſt auch die Form der Bahnflächen der Hämmer befördern dieſes Zuführen und Wenden des Tuches, während letzte aber auch das nöthige Quetſchen veranlaßt. Die Wölbung der Bruſtlehne des Waſchloches, ſo wie die Form der Bahnfläche der Hämmer müſſen daher die hierzu geeignete Conſtruction erhalten. Viele Fabricanten ziehen es vor, die Waare erſt zu walken und dann erſt zu waſchen, und behaupten, auf dieſe Weiſe derbere und reinere Waare zu erhalten, als wenn ſie erſt waſchen und hierauf walken. — Die Waare ſelbſt wird dann, in der Regel, in

zwei Stücken in das Loch eingelegt, kalter Urin und aufgelöſ'te Seife darauf gegoſſen, und muß etwa 20 — 30 Minuten unten herumgehen. Sie wird hierauf herausgenommen, umgelegt (übergerichtet) und mit Zuſatz von Urin und Seife das Walken ſelbſt begonnen, nach Verlauf von 2 — 3 Stunden wieder herausgenommen, übergerichtet und mit dem Walken ſo lange fortgefahren, bis die verlangte Länge und Breite erreicht iſt. Nach Beſchaffenheit der Waare, nach der Farbe ꝛc. kann das Walken einen Zeitaufwand von 12 bis 24 Stunden erheiſchen. Trocken darf die Arbeit nicht fortgeſetzt, und es muß daher ſo oft etwas in Urin aufgelöſ'te Seiſe zugeſetzt werden, als erforderlich iſt. Die Einwirkung der Hämmer auf die Waare, das Wenden bei gedrängter Einlage, wodurch ein Reiben der Tuchflächen gegen einander und an den Wänden des Loches ſtattfindet (daher die dem Tuchquantum angemeſſene Größe des Loches), verurſacht das Warmwerden der Waare und ſomit das Filzen. Warmes Waſſer veranlaßt nur ein theilweiſes Filzen und ſollte daher gar nicht anders, als zur Auflöſung der Seife verwendet werden, die, ſehr verdünnt mit Urin, zuletzt an das Tuch gethan wird, um es zum Steigen zu bringen. Iſt das Walken beendigt, ſo wird das Tuch durch fortwährendes Hinzuführen von kaltem und reinem Waſſer ausgewaſchen. — Die Zuleitung des Waſſers erfolgt durch eine Rinne und Röhre in dem hohlen Raume, am oberen Theile der Bruſtlehne jedes Walkloches, aus welchem es durch Löcher in das Loch ſelbſt gelangen kann. Zum Abführen des Waſſers dient die am Grunde und in der Seite des Loches angebrachte Oeffnung, die bei'm Nichtgebrauche durch einen Stöpſel verſtopft wird. Das Waſchen erfolgt mit Zuſatz von den Löſungsmitteln, die früher angegeben wurden, in einer dem Walken ähnlichen Art. Die zwei Hämmer, die in Abſtänden von $\frac{1}{8}$ Zoll von einander von der Rücklehne und den Wandungen arbeiten, quetſchen und wenden das eingelegte Tuch und bringen die Löſungsmittel ſo lange in Berührung mit den Wollenhaaren, bis der Schmutz gelöſ't und demnächſt durch Spülen mit reinem Waſſer möglichſt beſeitigt werden kann. — **IV.** Weitere Bearbeitung des Tuches. 1. Das Rauhen des gewalkten Tuches. — Wenn die Walke des Tuches vollendet und daſſelbe gut ausgewaſchen iſt, ſo wird es in einen Rahmen geſpannt, gereckt und in der freien Luft getrocknet. Die nächſte Operation iſt nun das Rauhen, wobei die Faſern oder Härchen der gefilzten Oberfläche auf der einen Tuchfläche aufgelockert werden. Dieſes geſchieht entweder mit einer Diſtel, Weberkarden genannt, oder mit Kardätſchen, Rauhkrämpeln oder Drahtbürſten. — Die Weberkarden oder Weberdiſteln ſind die Bälle oder Fruchtkapſeln einer Diſtelart, welche zu dieſem Behuf eigens angebaut wird. Die Schuppen, welche die Fruchtkapſeln bedecken, ſtehen auf allen Seiten nach außen und enden in ſcharfen elaſtiſchen

51 *

Spitzen, welche, wie Haken, abwärts gewendet ſind. Dieſe Weberkarden werden in ein 8 — 10 Zoll langes, hölzernes Kreuzgeſtell neben einander befeſtigt, und ſie ſind in dieſem Geſtelle einer Pferdeſtriegel ähnlich. Um mit dieſem Geräthe das Tuch zu rauhen, wird daſſelbe über zwei horizontale Stangen an der Decke der Werkſtätte aufgehangen, angefeuchtet und von dem Arbeiter mit den Kardendiſteln von oben nach unten in der Richtung der Kette geſtrichen, ſo daß alle lockeren Faſern emporkommen und von der rauhen Oberfläche abgeſchoren werden können. Es muß das Rauhen wiederholt verrichtet werden, damit alle Haare, die nicht vollkommen eingefilzt ſind, ſich trennen und aufrichten, weil dieſe ſonſt nach dem Scheeren bei'm Gebrauche des Tuches ſich auflockern und eine rauhe Oberfläche bilden würden, wodurch zwar die Güte des Tuches nicht leidet, wohl aber das beſſere Anſehen verloren geht. In großen Fabriken wird das Rauhen mittelſt der ſogenannten Rauhmaſchinen bewirkt, die urſprünglich aus einem mit Weberkarden beſetzten Cylinder beſtehen, welcher ſchnell herumläuft, und wobei die Karden das übergelegte Tuch berühren und das Rauhen verrichten, indem ſie die Faſern des Filzes gleichmäßig ausziehen. Sind die Häkchen der Diſteln mit Wollenfaſern gefüllt, ſo werden ſie aus dem Cylinder herausgenommen und mit einem kleinen Kamme gereinigt. Die Diſteln eignen ſich wegen ihrer Elaſticität, beſonders im naſſen Zuſtande, ganz vorzüglich zu dieſer Operation und werden in den Tuchmanufacturbezirken ſtark angebaut. Weil ſie aber bei einer Mißernte außerordentlich theuer werden und wegen der Anwendung im naſſen Zuſtande manche Beſchwerlichkeiten herbeiführen, ſo hat man viele Verſuche gemacht, ſtatt der Diſtelköpfe dauernde metalliſche Kratzen zu dieſem Behufe herzuſtellen, und mehr oder weniger genügende Reſultate erhalten. Es giebt daher ſehr viel verſchiedenartige Rauhmaſchinen. (Mehrere gute ſind beſchrieben und abgebildet in den Verhandlungen des Berliner Gewerbe-Vereins, 1826, S. 383 ꝛc., 1830, S. 190 ꝛc., 263 ꝛc., 1831, S. 284 ꝛc., und in Demme's pract. Maſchinenbauer, 2. Lief. S. 246 ꝛc.) Das gehörig gerauhte Tuch wird ſodann gebürſtet, um ſolches einerſeits von allen anhängenden fremdartigen Theilen zu befreien, andererſeits demſelben den erforderlichen Strich zu ertheilen. Ganz einfach wird es mit ſcharfen Bürſten geſtrichen oder in einer eigenen Bürſtenmaſchine behandelt. Dieſe beſteht gemeinhin aus einem großen Cylinder, in welchem ſcharfe Bürſten eingelegt ſind, über die das Tuch mittelſt Leitungswalzen geführt und von den Bürſten getroffen und gebürſtet wird. Dieſes Bürſten mittelſt der Maſchinen wird nach der Reinheit des Tuches, ſowie nach dem Grade der Zubereitung, der ihm gegeben werden ſoll, öfters wiederholt. 2. Das Scheeren des Tuches iſt die nächſtfolgende Operation. Durch das Rauhen ſind die Haare der Oberfläche in verſchiedener Länge aufgelockert und das

Tuch hat ein rauhes und zottiges Anſehen. Bei'm Scheeren werden dieſe Haare alle auf eine gleiche Länge abgeſchnitten, die Oberfläche wird dadurch gleichmäßig glatt und eben und erhält ein ſammetartiges Anſehen. — Die Operation des Scheerens wird entweder mittelſt großer Handſcheeren oder durch eigene Scheermaſchinen verrichtet. Solche Handſcheeren gleichen etwas den gewöhnlichen Schafſcheeren, indem beide Blätter durch eine Feder verbunden ſind, welche die Scheere im gewöhnlichen Zuſtande geöffnet hält. Dieſe Scheerblätter müſſen, da das Tuch auf einem gekrümmten Tiſche geſchoren wird, eine dieſem Tiſche entſprechende Krümmung haben. Von dieſen Scheerblättern heißt das bei'm Scheeren unten liegende der Lieger, im Gegenſatze zu dem obern, welcher der Läufer genannt wird. Da die Scheeren ſehr groß und ihre Blätter durch eine ſtarke Feder verbunden ſind, ſo iſt bei'm Scheeren eine bedeutende Federkraft zu überwinden. Um dieſes zu erleichtern, iſt die ſogenannte Wanke, ein einfacher Hebel, an dem einen Arme der Scheere angebracht, welche durch einen Riemen mit dem andern Arme verbunden iſt und eine Annäherung der Scheerblätter oder das Scheeren erleichtert. Um das Scheeren mit ſolchen Handſcheeren zu verrichten, wird das Tuch auf einem langen, oben convexen Tiſche, der mit grober Leinwand oder Leder überzogen iſt und Scheertiſch heißt, an den Sahlleiſten glatt ausgeſpannt. Je nachdem ein oder zwei Arbeiter an einem Tiſche ſcheeren, werden eine oder zwei Scheeren aufgelegt; gewöhnlich ſcheeren zwei Arbeiter an einem Tuche zugleich und neben einander, indem der eine von außen bis zur Mitte, der andere von der Mitte bis zur andern Seite ſcheert, wobei die Scheere unter beſtändigem Schneiden langſam weiter gerückt wird, bis endlich das ganze Tuch gleichmäßig geſchoren iſt. Nach Umſtänden wird das Scheeren mehrere Mal wiederholt, wobei man jedes einmalige Scheeren eine Tracht oder einen Schnitt nennt. Das Scheeren ſelbſt erfordert viel Uebung und Vorſicht, daß das Tuch überall gleichmäßig geſchoren werde, daß weder einige Stellen zu tief, welches man Schnitzen nennt, noch gar nicht, was man Rattenſchwänze nennt, geſchoren werden, oder daß gar das Haar nur zwiſchen den Blättern der Scheere gequetſcht werde, wodurch Kläcke entſtehen. — Jetzt ſind in den Tuchmanufacturen faſt allgemein Scheermaſchinen eingeführt, welche aber unter ſich in ihrer Conſtruction weſentlich verſchieden ſind. Bei einigen wird durch mechaniſche Zuſammenſetzung verſchiedener Theile eine Scheere ebenſo in Wirkſamkeit geſetzt, wie die Handſcheere durch den Arbeiter; bei den meiſten aber iſt eine ganz von den Handſcheeren abweichende Conſtruction angebracht. Hiernach kann man die Scheermaſchinen in zwei Claſſen theilen: bei der einen wird das Tuch durch gewöhnliche Scheeren geſchoren; dieſe werden aber durch einen Mechanismus mittelſt Elementarkräfte bewegt. Das Scheeren geſchieht

ſchneller und erfordert keinen beſonders gelernten und ſtarken Arbeiter. Bei den anderen Scheermaſchinen wird das Scheeren ſelbſt durch abweichende Vorrichtungen bewirkt. Zu den vorzüglicheren Maſchinen dieſer Art gehören die helikoidiſchen, auf welchen das Tuch entweder der Quere oder der Länge nach dadurch geſchoren wird, daß man es unter einem ſcharfen Meſſer durchzieht, das eine mit ausnehmender Schnelligkeit ſich drehende und mit ſchnecken- oder ſchraubenförmigen Schneiden beſetzte Walze beſtreicht. Bei einer andern werden ſcheibenförmige Schneideblätter angewendet, welche gegen einen dünnen Stahlſtab, den Lieger, von halbkreisförmiger Geſtalt wirken und rund herum gegen den Rand des Stabes ſo laufen, daß ſie die vorragenden, von der Rauhmaſchine emporgebrachten Fäſerchen des Tuches abſcheeren. Die Schneiden ſind auf perpendiculäre Spindeln in ihrer Mitte geſetzt, die an dem Umfange eines großen Rades befeſtigt ſind, und jede Schneideſpindel trägt unten ein gezahntes Getriebe, das, wenn das Rad herumgeht, in die Zacken eingreift und dadurch jeder Schneideſcheibe eine ſchnelle Rotationsbewegung um ihren Mittelpunct giebt, während ſie ſich in einem Halbzirkel hinbewegt, wie ſich die Erde, bei ihrer Umdrehung um die Sonne, um ihre eigene Achſe bewegt. Das große Rad, der Lieger und der Rechen werden durch paſſende Mittel in dem oberen Theile des Geſtelles der Maſchine getragen, und das Rad ſelbſt wird durch ein Band und eine Rolle herumgetrieben. — Die Schneideſcheiben ſind hier ſo geſtellt, daß ſie gegen den concaven Rand des Liegers wirken; ſie können aber zu gewiſſen Zwecken auch durch eine kleine Veränderung in den relativen Dimenſionen der Theile ſo eingerichtet werden, um gegen den convexen Rand zu wirken. Das Tuch muß auf eine Unterlage, die zu der Form des Liegers paßt, gelegt und in der nöthigen Spannung durch eine Gegenlage an der obern Fläche des Tuches gehalten werden, was die Zeichnung nicht zeigt. Dieſe Scheermaſchine kann in Wirkſamkeit auf der Fläche des Tuches geſetzt werden, wenn man entweder die Schneidemaſchine nach der Länge des Stückes über dieſelbe hinführt oder das Tuch nach und nach unter der feſtſtehenden Schneidemaſchinerie hingehen läßt; jede dieſer Bewegungen iſt leicht nach vorn und nach rückwärts zu bewirken. Das vollkommen geſchorene Tuch iſt ſodann für die Bürſtenmaſchine, welche die Wollenhärchen des Tuches glatt niederzulegen hat, fertig, worauf es die Appretur oder den Glanz erhält. Die Scheermaſchinen ſind, ihrer großen Wichtigkeit wegen, ein Gegenſtand der größten Beachtung geworden und daher in ihrer Einrichtung weſentlich verſchieden; allein alle bringen durch die Zuſammenſetzung ihrer mechaniſchen Theile dieſelbe Wirkung hervor, welche der Arbeit mit der Handſcheere ganz ähnlich iſt. Aber die Erſparung an Zeit und Arbeit bei'm Gebrauche derſelben, die Regelmäßigkeit der Schnitte, die das Tuch bekommt, und

andere Vortheile wiegen den Koſtenaufwand, der mit ihrer Anſchaffung nothwendig verbunden iſt, vollkommen auf. (Die beſten Scheermaſchinen findet man beſchrieben und abgebildet in den Abhandlungen der techniſchen Deputation für Gewerbe, I. Berlin 1826, S. 385, und in den Verhandlungen des Berliner Gewerbevereins, 1829, S. 231; 1830, S. 30 ꝛc.) 3. Das Preſſen und Decatiren des Tuches. Iſt das vollkommen geſchorne Tuch auch ſchon gebürſtet, ſo bekommt es, als bloße Verſchönerung des äußern Anſehens, den Glanz oder die Appretur. Früher war dieſe Appretur des Tuches nur ein Preſſen, um demſelben eine glatte, glänzende Oberfläche zu geben. Das Stück wurde vorwärts und rückwärts in Ellenlänge zuſammengelegt, ſo daß es ein dickes Pack auf dem Brete einer Schrauben- oder hydrauliſchen Preſſe bildet; zwiſchen jeden Umſchlag legte man papierne Preßſpäne, damit die Flächen des Tuches nicht an einander kommen, und an beiden Enden heiße Eiſenplatten. So gab man demſelben einen ſtarken Druck und ließ es unter demſelben, bis die Eiſenplatten kalt waren. Dann wurde das Tuch herausgenommen und wieder zuſammengelegt, ſo, daß die Brüche von dem vorigen Male gegen die Preßſpäne kamen und durch ein zweites Preſſen entfernt wurden. Durch dieſes Preſſen erhielten die Tücher allerdings einen für den Handel ſehr ſchönen Glanz; allein da derſelbe der Näſſe und Feuchtigkeit nicht widerſtand, ſo mußte er, vor der Verarbeitung des Tuches zu Kleidungsſtücken, durch Einweichung in Waſſer davon entfernt werden, wodurch aber das Tuch an Schönheit bedeutend verlor. Nach einer neueren Erfindung, welche man das Decatiren nennt, werden die Tücher nicht in Waſſer eingeweicht, oder, wie man es nennt, nicht gekrumpt, ſondern ſie erhalten einen Glanz, welcher dem Regen und den feuchten Dünſten widerſteht. Dieſes Decatiren wird auf verſchiedene Weiſe verrichtet. Die gewöhnliche oder franzöſiſche Vorrichtung beſteht in einem 2 Fuß hohen und 3 Fuß tiefen und breiten, aus Mauerſteinen erbauten Ofen. Seine Wände tragen eine Platte von Gußeiſen, welche hohl liegt und bloß in der Mitte unterſtützt iſt. An der vorderen Seite hat der Ofen zwei Heizlöcher, in welche das Brennmaterial gebracht und gleichmäßig verbreitet wird, damit die Platte in allen Theilen gleichmäßig erhitzt werde. An der hintern Seite des Ofens befindet ſich das Rauchrohr. Die Platte iſt mit einem erhabenen Rande verſehen, in den ein gegitterter gußeiſerner Rahmen paßt. Die Platte wird erſt mit ſtark durch Waſſer angefeuchteten leinenen Tüchern belegt; auf dieſe kommt der Rahmen mit dem zu decatirenden Tuche, welches ſtark zuſammengepreßt wird. Die aus dem ſtark benetzten Leinentuche emporſteigenden Waſſerdämpfe durchdringen das Tuch, welches gleichzeitig durch eine angebrachte Preſſe ſtark gepreßt wird. Je ſtärker dieſes letztere geſchieht, um ſo größer iſt die Wirkung, um ſo ſchöner fällt der

Glanz aus; aber um ſo mehr nimmt das Tuch auch an Härte zu. Alles hängt hier von der gehörigen Erhitzung der eiſernen Platten und dem angemeſſenen Zuſammenpreſſen ab, um einen günſtigen Erfolg zu erhalten. Die Dauer der Dämpfung richtet ſich nach der Beſchaffenheit der Waare, iſt überhaupt aber nur ſehr kurz, etwa 15 — 25 Minuten. Iſt das Dämpfen verrichtet, ſo wird das Tuch abgenommen und ſtark geſchüttelt, um es von den inhärirenden Dämpfen zu befreien. In England bedient man ſich zum Decatiren mehrerer Methoden. Nach einigen wird das Tuch auf Walzen gewickelt und in einem offenen Keſſel, oder in einem verſchloſſenen Behälter, in welchen die Dämpfe aus einem Dampfkeſſel eintreten, etwa 3 Stunden gedämpft. Nach anderen hat der Decatirapparat Bürſtencylinder, über die das Tuch weggeleitet und durch ihren ſchnellen Umlauf gebürſtet, gereinigt und auf dem Stapel weich und glatt gemacht wird. Eine angebrachte Druckwalze läßt ſich ſtellen, um das Tuch mehr oder weniger an die Bürſtencylinder anzudrücken, während Waſſerdämpfe auf die ganze Breite des Tuches wirken, wodurch demſelben die Glanzkrumpe ertheilt wird. Manche Fabriken für feine Tücher gaben jedoch das Verfahren wieder auf, weil man fand, daß die Filzdecke dadurch ſpröder wird und das Tuch ſich ſchneller abträgt. Nach dem Decatiren wird das Tuch gebürſtet und, zuſammengelegt, dem Handel als Kaufmannsgut übergeben. (Rüſt, mechan. Technologie. IV. 39. — Hartmann, Handb. des Maſchinen- und Fabrikenweſens, II. 873 ꝛc. — Naudin, pract. Handbuch der Tuchfabrication. Quedlinburg 1838.)

Wootz, ſ. Eiſen (Stahl).

Wringemaſchine, ſ. Bleichen.

Z.

Zaffer, ſ. Kobalt.

Zahnräder, verzahnte Räder. Das Nöthige über die verſchiedenen Arten derſelben iſt in dem Artikel Abänderung der Bewegung geſagt worden; es bleibt uns hier nur übrig, über die Verfertigung derſelben einige Bemerkungen zu machen. Von den ganz hölzernen Rädern, welche man bei vielen großen Maſchinenwerken findet, und bei welchen die Zähne einzeln in Löcher eines aus mehreren Theilen zuſammengezimmerten Kranzes eingeſetzt werden, kann hier nicht weiter die Rede ſeyn. Zudem ſind metallene

Räder nicht nur bei kleinen Maſchinerien allgemein, ſondern auch bei gut gebauten großen Werken vorzugsweiſe im Gebrauche. Metallene Zahnräder ſind entweder aus Eiſen oder (bei geringer Größe) aus Meſſing verfertigt; aus Stahl macht man nur Getriebe (pignons, pinions) bei kleinen und feinen Räderwerken. Eiſerne Räder, von mehreren Fuß bis zu wenigen Zollen Durchmeſſer, werden nach hölzernen Modellen in Sand gegoſſen, wobei ſie ſogleich die Zähne (dents, teeth) erhalten, welche man nachher, ſofern es nöthig iſt, durch Befeilen ausbeſſert und berichtigt. (Eine Maſchine zur Verfertigung der Zähne an den hölzernen Radmodellen findet man in den Berliner Verhandlungen, XII. Jahrgang 1833. S. 37.) Große Räder gießt man auch wohl ohne Zähne, mit Löchern in dem Kranze, in welche dann hölzerne Zähne eingeſetzt werden; und man läßt am zweckmäßigſten ein ſolches Rad in ein ganz gußeiſernes eingreifen, weil bei dieſer Anwendung am wenigſten Geräuſch entſteht, wenig Reibung ſtattfindet und im Falle eines Zahnbruches ſtets nur ein hölzerner Zahn zu Grunde geht, der leicht und ſchnell erneuert werden kann. Seltener findet man hölzerne Räder, auf deren Kranz gußeiſerne gezahnte Segmente aufgeſchraubt ſind. Bei allen kleinen Rädern (von etwa 3 oder 4 Zoll Durchmeſſer abwärts) werden die Zähne durch Einſchneiden gebildet, indem man eine glattrandige, cirkelrunde Scheibe aus Eiſen oder Meſſing gießt, aus Eiſen ſchmiedet, oder aus Meſſingblech aushaut; derſelben durch Abdrehen auf der Drehbank oder dem Drehſtuhle ihre richtige Geſtalt und Größe giebt; auf dem Räderſchneidzeuge den Umkreis mit der gehörigen Anzahl gleich tiefer, gleich breiter und gleich weit von einander entfernter Einſchnitte verſieht; endlich mit Wälzfeilen aus freier Hand, oder auf der Wälzmaſchine, die zwiſchen den Einſchnitten ſtehen gebliebenen Zähne nach der richtigen Krümmung abrundet. Das **Räderſchneidzeug** iſt nach dem Principe der Kreis-Theilmaſchinen gebaut. An einer verticalen Achſe iſt in horizontaler Ebene die Theilſcheibe von 5 Zoll bis zu 2 Fuß im Durchmeſſer befeſtigt, auf deren oberer Fläche viele concentriſche Kreislinien gezogen ſind. Jeder dieſer Kreiſe iſt in eine andere Anzahl von gleichen Theilen getheilt, und die Theilpuncte ſind durch genau gebohrte, trichterförmige Löcher oder Grübchen bezeichnet. Unabhängig von der Theilſcheibe befindet ſich an dem Geſtelle der Maſchine ein eiſerner oder ſtählerner Arm, die Alhidade (alidade), mit einem Ende um ein Gewinde horizontal beweglich, nahe am andern Ende eine ſenkrechte, kegelförmige, ſtählerne Spitze tragend, welche in einen beliebigen Punct der Scheibe eingeſetzt werden kann, indem man die Alhidade nach Erforderniß an ihrem Gewinde auf die betreffende Stelle führt. So lange die Spitze in einem Loche der Theilſcheibe ſteht, iſt der letztern freie Drehung gehindert, und man kann, mit der noch näher anzugebenden Vorrichtung, einen Einſchnitt in das

Rad machen, welches oben auf der Achſe der Theilſcheibe mit dieſer parallel und concentriſch befeſtigt worden iſt. Wird hierauf die Spitze der Alhidade ausgehoben und, nach geringer Drehung der Scheibe, in einen folgenden Theilpunct wieder eingeſetzt, ſo hat auch das Rad einen entſprechenden Bogen beſchrieben. Man macht ſodann den zweiten Einſchnitt und fährt auf dieſe Weiſe fort, bis Rad und Theilſcheibe endlich den ganzen Kreis durchlaufen haben und der Umkreis des Rades mit Einſchnitten angefüllt iſt. Angenommen, man habe ein Rad mit 48 Zähnen zu ſchneiden, ſo wird man auf der Theilſcheibe den in 48 Theile getheilten Kreis aufſuchen und auf die beſchriebene Art gebrauchen, wobei nach jedem Schnitte die Scheibe und das Rad $\frac{1}{48}$ einer Umdrehung machen. Man ſieht leicht, daß ein Kreis, deſſen Theilzahl ein Vielfaches von 48 iſt, z. B., 96 oder 144, die gleichen Dienſte leiſtet, wenn man bei jedem Fortrücken, ſtatt eines Theils, zwei oder drei Theile nimmt. Durch ein eigenthümliches Verfahren kann man auch Zahlen ſchneiden, die weder einfach noch vervielfacht auf der Scheibe vorhanden ſind. — Die Vorrichtung zum Einſchneiden ſelbſt beſteht aus einem Schneidrade, von $\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Durchmeſſer, deſſen Achſe in horizontaler Lage zwiſchen zwei Spitzen ſich umdreht und entweder durch den Drehbogen oder — bei großen Schneidzeugen — durch eine Rolle, ein Rad und einen endloſen Riemen, auch wohl durch Rad, Getriebe und Kurbel, in ſchnelle Bewegung geſetzt wird. Daß das Schneidrad eine der Breite der Zähne angemeſſene Dicke haben und daß daher ein Vorrath verſchiedener Räder zu Hand ſeyn muß, verſteht ſich von ſelbſt. Der Theil des Geſtelles, in welchem das Schneidrad liegt, läßt ſich durch eine Schraube der Achſe der Theilſcheibe näher bringen oder von derſelben entfernen, wie die Größe des einzuſchneidenden Rades es erfordert. Winkelräder (Kegelräder und Kronräder) kann man durch unbedeutende Modificationen in der Stellung des Schneiderades ebenſo leicht verfertigen, als Stirnräder. Um ſchräge Zähne (z. B. an dem Rade einer Schraube ohne Ende) einzuſchneiden, läßt ſich die Achſe des Schneiderades dermaaßen ſchräg ſtellen daß ſie unverändert in der urſprünglichen verticalen Ebene bleibt. Die **Wälzmaſchine** (Finirmaſchine) wird nur zum Abrunden der Zähne bei kleinen Rädern (in Uhren) gebraucht, und ſelbſt hier nicht allgemein, indem man ſich häufig auf die Anwendung der aus freier Hand zu gebrauchenden Wälzfeilen beſchränkt. Das eingeſchnittene Rad wird mit ſeiner horizontal liegenden Achſe oder Welle dergeſtalt angebracht, daß es ſich leicht drehen, aber auch feſtſtellen läßt. Die Feile, welche gerade und 1 — 2 Zoll lang iſt, befindet ſich auf einem auf Rollen laufenden, horizontalen, meſſingenen Schieber und wird ſammt demſelben mit der Hand, parallel zur Radachſe, hin und her bewegt. Sie hat zwei concave Aushöhlungen oder Furchen, welche nach Art eines einfachen Feilenhiebes

gekerbt und von ſolcher Geſtalt ſind, daß ſie die einander zugekehrten Hälften zweier benachbarten Zähne gleichzeitig abrunden. — Man hat öfters verſucht, das Wälzen der Zähne mit dem Einſchneiden derſelben auf dem Räderſchneidzeuge zu verbinden, indem man dem Profile des Schneiderades eine angemeſſene, zu beiden Seiten ausgehöhlte Geſtalt gab. Die kleinen ſtählernen Getriebe in Uhren werden aus Triebſtahl verfertigt, von welchem man ein hinreichend langes Stück ſo abfeilt und abdreht, daß nur auf einem Theile der Länge die Zähne (ailes) ſtehen bleiben, das Uebrige aber die Welle bildet. Die Zähne arbeitet man ſodann mit Triebfeilen aus. Größere Getriebe werden auf dem Räderſchneidzeuge oder auf eigenen Getriebmaſchinen (machine à pignons) mit Fräſen eingeſchnitten und dann gleich den Rädern gewälzt. Laternen-Getriebe (lanternes), welche aus runden, zwiſchen zwei Scheiben im Kreiſe eingeſetzten Stöcken beſtehen, können mittelſt einer Maſchine verfertigt werden, welche die nöthigen Löcher durch beide Scheiben zugleich bohrt (ſo daß man der völlig parallelen Stellung der Stöcke verſichert iſt) und mittelſt einer Theilſcheibe die richtige Vertheilung der Löcher im Kreiſe hervorbringt. (Hartmann's Handbuch des Maſchinen- und Fabrikenweſens, I., 1, 125 ꝛc. Buchanan, Beiträge zur Mühlen- und Maſchinenbaukunſt, deutſch von Jacobi; Berlin 1825. Karmarſch, mechan. Technol. I., 603. Eine Maſchine zum Theilen und Schneiden größerer Zahnräder findet man in Hartmann's Handbuche II., 1, 659 ꝛc. beſchrieben.)

Zangen haben, inſofern ſie zum Feſthalten von Arbeitsſtükken dienen, mit den Feil- und Stielkloben im Weſentlichen dieſelbe Beſtimmung; doch unterſcheidet ſich ihre Anwendung dadurch, daß man mit Zangen nur ſolche Gegenſtände hält, welche keiner ſtarken und lange dauernden Befeſtigung bedürfen. Die hier zu erwähnenden Zangen ſind (außer den bekannten großen Zangen, welche man zum Ausziehen von Nägeln und dergleichen gebraucht) von dreierlei Art. a) Gewöhnliche Flachzangen, mit ſchmalem, flachen Maule und gebogenen Schenkeln. Zuweilen bewirkt man durch eine zwiſchen die Schenkel gelegte Feder, daß die Zange von ſelbſt ſich öffnet, wenn man mit dem Drucke der Hand nachläßt. Einige Zangen dieſer Art haben runde Auskerbungen im Maule, um die kurzen Röhrchen, woraus Doſencharniere u. ſ. w. zuſammengeſetzt werden, bei'm Befeilen ihrer Enden feſtzuhalten, und heißen daher Charnierzangen. b) Schiebzangen mit geraden Schenkeln, welche von einem länglichviereckigen Ringe umfaßt werden, der die Zange ſchließt, wenn man ihn herabſchiebt. Eine Feder zwiſchen den Schenkeln öffnet ſie, wenn der Ring hinaufgeſchoben wird. Die Schiebzangen ſind ſehr zweckmäßig zum Einſpannen kleiner und zarter Arbeitsſtücke, weil man nach dem Herabſchieben des Ringes nicht ferner mit der Hand zu drücken braucht, um das Feſthalten

zu bewirken, und weil die Kraft, mit welcher der Ring die Zange ſchließt, das Arbeitsſtück nicht beſchädigen kann, wie öfters bei einem Feil- oder Stielkloben durch das Anziehen der Schraubenmutter der Fall ſeyn würde. c) Federzangen, Pincetten, Kornzangen, Kluppzangen oder Klüppchen ſind kleine und ſchwache Werkzeuge, welche nur dazu dienen, zarte Gegenſtände anzufaſſen und kurze Zeit zu halten, um ſie zu beſehen oder von einem Orte zum andern zu legen. Oefters wird an ſolchen Zangen ein kleiner Schieber angebracht, der, vorgeſchoben, das Wiederaufgehen verhindert, ſo lange er in ſeiner Stelle bleibt. Zum Anfaſſen ſehr zarter Stücke bedient man ſich meſſingener Federzangen mit Spizzen von Elfenbein oder Ebenholz. Auch doppelte Federzangen giebt es, aus zwei geraden, 4 bis 5 Zoll langen Schenkeln beſtehend, die in der Mitte miteinander verbunden ſind, ſo daß jedes Ende für ſich eine Zange darſtellt. Zangen, als Mittel zur wirklichen Bearbeitung betrachtet, kommen in dieſer Hinſicht zur Zertheilung und Biegung in Anwendung, und man unterſcheidet daher: Kneipzangen, Zwickzangen, Biegzangen und Drahtzangen. Die Kneipzangen dienen regelmäßig zum Abkneipen dünner Drähte, aber auch, um von dünnem Bleche kleine Theile wegzunehmen. Ihr Maul bildet zwei meißelartige ſtählerne Schneiden, welche genau aufeinander paſſen und von gehöriger Schärfe ſeyn müſſen. Der abzukneipende Draht muß in jeder Richtung winkelrecht gegen die Schneiden gehalten werden, weil jeder ſchiefe Druck den Schneiden Gefahr droht und gern Scharten in denſelben veranlaßt. Gewöhnlich iſt das Maul an beiden Enden mit ſchmal auslaufenden Verlängerungen verſehen, wodurch es möglich wird, die Zange auch in ſolchen engen Räumen der Arbeitsſtücke zu gebrauchen, wo die ganze Breite des Werkzeuges nicht Zugang finden kann. Manchmal ſtehen die Schneiden nicht rechtwinklig, ſondern ſchief gegen die Griffe, was in gewiſſen Fällen zur Bequemlichkeit gereicht. Wenn die Kneipzange anhaltend oder ſehr oft gebraucht werden muß, iſt es angemeſſen — um ſie nicht immer frei in der Hand halten zu müſſen — ſie gleich einer Stockſcheere in einem Holzklotze oder auf dem Werktiſche zu befeſtigen, zu welchem Behufe der eine Schenkel gebogen und zum Einſtecken in das Holz zugeſpitzt wird, während der andere gerade bleibt und zum bequemeren Anfaſſen mit einem hölzernen Hefte verſehen werden kann. Iſt die Aufgabe, viele Drahtſtücke von ganz gleicher Länge abzukneipen, ſo kann dies durch eine Vorrichtung unterhalb der Schneide erreicht werden, welche das Einſchieben des Drahtes nur bis zu einem gewiſſen Puncte geſtattet. Die Biegzangen ſind entweder Plattzangen, Flachzangen oder Rundzangen, je nachdem damit winkelförmige oder bogenförmige und ringartige Krümmungen von Drähten oder ſchmalen Blechſtreifen hervorgebracht werden

ſollen. Die Flachzangen haben ein plattes, gerades Maul und werden, wenn dieſes ſehr ſchmal, gleichſam zugeſpitzt iſt, wohl auch Spitzzangen genannt. Die Rundzangen ſind von ihnen dadurch verſchieden, daß die zwei Theile ihres Maules runde Stifte oder Zapfen, von cylindriſcher oder abgeſtumpft kegelförmiger Geſtalt, darſtellen. Krümmungen von ziemlich großem Halbmeſſer werden am beſten mit den Ringzangen (bei den Goldarbeitern Schienenzangen genannt, weil die Schienen oder platten Reife der Fingerringe damit gebogen werden) gemacht. Sie ſind mehr einer Flachzange ähnlich, von dieſer aber dadurch verſchieden, daß die inneren Flächen des Maules der Breite nach eine bogenförmige Convexität haben. Oft iſt auch nur eine der beiden Flächen ſo geſtaltet, die andere aber eben. Zuweilen verſieht man Flachzangen noch mit einem zweiten, an der Seite ſtehenden Maule, welches die Geſtalt einer Kneipzange hat und auch ſo gebraucht wird. Bei Arbeiten, wo das Biegen und Abkneipen ſehr oft miteinander wechſeln, iſt dieſe Einrichtung bequem, weil man das Werkzeug nicht zu wechſeln braucht. Eine beſondere Art von Zange kommt bei den Goldarbeitern vor, um Ringe von plattgewalztem Drahte dergeſtalt hohl zu biegen (aufzubuckeln), wie es bei den bekannten Erbsketten der Fall iſt. (Karmarſch, mechan. Technol. I., 222, 281.)

Zeugdruckerei nennt man die Kunſt, auf gewebten Stoffen, dadurch, daß man ſie mit Modeln oder Formen bedruckt, farbige Muſter, und zwar durch eine partielle Färbung, hervorzubringen. Da man allerlei Gewebe, baumwollene und linnene, ſeidene und wollene, glatte und ſammtartige, bedrucken kann, ſo giebt es verſchiedene, in der Behandlung mehr oder weniger von einander abweichende Arten von Zeugdruckerei. Wir reden hier zuerſt ausſchließlich von der Kattundruckerei oder der Kunſt, gedruckte baumwollene Zeuge (toiles peintes) zu verfertigen. Farbige Muſter laſſen ſich zwar noch auf andere Weiſe auf Geweben darſtellen. So wie man Garne partiell färben kann, indem man ſie vor dem Eintauchen in die Farbekūpe ſtellenweiſe umbindet (ſ. Färberei), ſo kann man in Tüchern farbige Muſter erzeugen, wenn man ſie zwiſchen durchbrochene oder nach dem Muſter durchlöcherte Platten einpreßt, ſo daß die Farbe bloß die nicht gepreßten Stellen durchdringen mag. Auf ähnliche Weiſe wurde ſonſt der wollene Golgas und werden jetzt auch im Großen die ſogenannten Bandanos verfertigt; auf ähnliche die Muſter in gewiſſen (wollenen) Tiſchteppichen erzeugt. Immerhin iſt dieſes Verfahren nur auf ſehr einfache Wirkungen beſchränkt. Die Kattun= (Zitz=, Indienne= oder Callico=) Druckerei, obſchon erſt vor etwa 120 Jahren in Europa aufgekommen, iſt bereits einer der erheblichſten Induſtriezweige geworden; und nicht leicht dürfte irgend eine andere Fabrication ſo vielartige Einrichtungen und ſo mannigfaltige Kenntniſſe erheiſchen.

Wir können hier nur eine kurze Ueberſicht davon geben. Die Kattundruckerei beruht zunächſt auf denſelben chemiſchen Principien, wie die Färberei; denn die Farbenſtoffe ſollen nicht bloß, wie bei'm Tapetendruck, auf dem Papiere adhäriren, ſondern chemiſch mit dem Zeuge verbunden und dieſer alſo ſtellenweiſe, local (oder topiſch) wirklich gefärbt ſeyn. Dieſe Kunſt hat aber ungleich mehrere Schwierigkeiten zu überwinden, theils weil eben nur einzelne Stellen Farbe annehmen und andere ganz farblos bleiben, oder wieder entfärbt werden ſollen; theils weil meiſt mehrere Farben nebeneinander erzeugt werden ſollen. Außerdem handelt es ſich um eine möglichſt gefällige oder geſchmackvolle Vertheilung der Farben, was dieſe Kunſt gleich in's Gebiet der ſchönen Künſte zieht. — Um, ſo viel es der Raum geſtattet, die Technik dieſer ſchwierigen und complicirten Fabrication einſehen zu laſſen, reden wir 1) von den allgemeinen Principien, nach welchen dieſe topiſche Färbung des Kattuns bewirkt wird. — 2) Von den vornehmſten Mitteln, das Bedrucken vorzunehmen. — 3) Von den beſondern Verfahren, nach denen die verſchiedenen Arten gedruckter Kattune erzeugt werden. 4) Von den allgemeinen Principien des Kattundrucks. Inſofern auch hier der Stoff gefärbt werden muß, beruht zunächſt der Kattundruck auf den Grundſätzen der Baumwollenfärberei. Dieſelben Farbenſtoffe ſind anwendbar und dieſelben Beizſtoffe oder Mordants zur Fixirung oder Veränderung der Farbe nöthig. In der Anwendung wird aber das Verfahren weſentliche Abänderungen erleiden müſſen, weil hier der Stoff nur ſtellenweiſe oder local gefärbt werden ſoll. Eine locale Färbung iſt nun auf einem doppelten Wege zu erreichen, nämlich auf directem, indem man den Farbeſtoff bloß auf diejenigen Stellen bringt, die gefärbt erſcheinen ſollen, oder auf indirectem, indem man den Zeug im Ganzen färbt, zugleich aber macht, daß nur gewiſſe Theile die Farbe annehmen, oder dieſe ſpäter wieder auf einzelnen Stellen zerſtört. Das erſte oder directe Verfahren erſcheint als das einfachſte; ſchwerer läßt ſich aber auf dieſem Wege der Farbeſtoff chemiſch fixiren, ſo daß eine wahre und dauerhafte Färbung hervorgeht. Druckt man bloß den Farbeſtoff auf und verbindet man ihn auch mit dem geeigneten Beizmittel, wenn ein ſolches erforderlich iſt, ſo iſt doch kaum eine ſo innige Vereinigung mit der Baumwollenfaſer zu bewirken, als wenn der Zeug in einer Farbebrühe behandelt wird. So gefärbte Muſter ſind gewöhnlich vergänglicher und leicht auszuwaſchen, und man bedient ſich daher dieſes Mittels beinahe nur, um auf bereits gedruckte Kattune einzelne Farben noch aufzutragen, oder für geringe Waare (bei denen weniger Solidität zu verlangen iſt). Man nennt ſo erzeugte Farben Applications-, Tafeldruck- oder Schilderfarben. Doch wird (wie wir ſehen werden) auf dieſem directen Wege auch ein ziemlich ſolides Blau, das Fayence, erzeugt; und hat man in neuerer Zeit

ſolche Farben auch durch Dampf fixiren gelernt. Faſt allgemein bedient man ſich alſo des zweiten oder indirecten Verfahrens. Der Zeug kommt in eine Farbebrühe, wie wenn er ganz gefärbt werden ſoll; man veranſtaltet aber auf eine der folgenden Weiſen eine nur partielle Färbung: — a) Erfordert das Pigment kein Mordant, wie Indig, ſo werden die Stellen, die weiß bleiben ſollen, mit einer Subſtanz bedruckt, welche die Verbindung oder Annahme des Pigments hindert, für Indig, z. B., mit einem Kupferſalze. Bringt man dann den Zeug in die Blauküpe, ſo wird bloß der Grund oder Fond blau gefärbt, und die Muſter ſind weiß. Man nennt die zu ſolchem Zwecke aufgedruckten Hinderungsmittel Papps oder Reſervagen. b) Oder erfordert das Pigment ein Mordant, ſo wird bloß dieſes aufgedruckt, und nach der Ausfärbung erhält man gefärbte Muſter in weißem Grunde. Bedruckt man den Zeug, z. B., mit einem Thonmordant, ſo werden bei'm Ausfärben im Krappbade bloß die bedruckten Stellen roth, im Waubade gelb u. ſ. w. c) Man kann ferner den Zeug erſt gleichförmig (uni) beizen, oder färben und darauf dann ſtellenweiſe den Mordant, oder das Pigment wieder zerſtören. Wird der Stoff erſt ganz mit dem Mordant überdeckt (placardirt oder geſtlarſcht) und druckt man dann ein Aetzmittel (rongeant) auf, das den Mordant auflöſ't oder zerſetzt, ſo werden bei'm Ausfärben ebenfalls farbloſe Muſter im farbigen Grunde erhalten. d) Daſſelbe geſchieht endlich, wird ein geeignetes Aetzmittel (enlevage) auf einen bereits uni gefärbten Zeug aufgedruckt. Durch dieſe verſchiedenen Verfahren eine locale Färbung zu erzielen, laſſen ſich um ſo mannigfaltigere Wirkungen zu Wege bringen, da man ſie auf vielfache Weiſe modificiren und verbinden kann. Wird ein Stoff, z. B., nacheinander mit mehrern Mordants (wie mit Thon- und Eiſenbeize) und von verſchiedener Stärke bedruckt, ſo erhält man bei'm Ausfärben im Krappe zugleich rothe und braune Muſter und von mehrern Nüancen. Wird ein erſt uni hellblau gefärbter Stoff mit Papps bedruckt und nochmals in die Indigküpe gebracht, ſo erhält man hellblaue Muſter in dunkelblauem Grunde. Wird dem Deckpapp noch ein Mordant für Krapp beigegeben, ſo wird der Grund allein in der Küpe blau, und die Muſter werden erſt weiß, aber nachher in einem Krappbade roth. Bedruckt man ein uni-gelbes Tuch mit Deckpapp, ſo erhält man durch die Blauküpe gelbe Muſter im grünen Fond u. ſ. w. Man kann ferner auch wohl dem Aezpapp ein Pigment beigeben, ſo daß es an der Stelle, wo es die Grundfarbe zerſtört, eine andere ſitzen läßt. Man kann endlich auf einen Stoff nach irgend einer der obigen Behandlungen zuletzt noch überdies Schilderfarben aufdrucken (rentriren). Bei'm Kattundrucke kommen hiermit namentlich vielerlei Subſtanzen vor, die einzeln oder verbunden aufgedruckt werden: 1) Wirkliche Pigmente, 2) Beizſtoffe oder Mordants, 3) Deckmittel

oder Papps (reservages) und 4) Aezſtoffe oder enlevages. Das Auftragen oder Drucken geſchieht mit Hülfe von Druckformen, gravirten Platten oder Walzen, oder zuweilen auch durch Lithographiren. Damit ſich aber dieſe Materien auftragen laſſen, müſſen ſie eine gehörige Conſiſtenz haben und daher zu dieſem Ende vorbereitet und eingedickt werden. Und dieſes iſt noch deßhalb erforderlich, damit ſie auf dem Zeuge nicht ausfließen und damit aller überflüſſige Stoff nachher wieder entfernt werden könne. Die gewöhnlichen Verdickungsmittel ſind Stärke, Pfeifenerde, Gummi und geröſtete Stärke. Um indeſſen vollkommen reine Muſter zu erzeugen und möglichſt ſchöne Producte zu liefern, wird ferner noch erfordert: 1) Daß die zu bedruckenden Stoffe möglichſt weiß und rein ſeyen. Die Kattune müſſen daher vorerſt vollkommen gebleicht und noch beſonders durch Sauerbäder gereinigt werden. Mit jeder Kattundruckerei iſt daher auch eine Bleicherei verbunden; und die Druckerei muß, ſo viel möglich, mit einem fließenden Waſſer verſehen ſeyn ꝛc. Ein weſentliches Bedürfniß dieſer Fabriken iſt überhaupt aber reines Waſſer, und mit vielen ſind daher große Filtrireinrichtungen verbunden. — 2) Müſſen ſie möglichſt eben und glatt ſeyn. Aus dieſem Grunde verdienen, in der Regel, mechaniſch gewebte Zeuge den Vorzug. Manche werden vor dem Bleichen und Drucken noch geſengt, um die loſen Fäſerchen wegzubrennen. Alle aber werden, ſo oft ſie bedruckt werden ſollen, vorher durch Walzwerke geglättet oder calandert (ſ. den Artikel Bleichen). — 3) Muß der Zeug nach dem Bedrucken nicht nur getrocknet, ſondern es muß dann gewöhnlich noch alle überflüſſige und nur mechaniſch darauf haftende Druckſubſtanz ſorgfältig wieder weggeſchafft werden; denn dieſe Theile würden, da ſie noch auflöslich ſind, das Farbebad verunreinigen. — Dieſe Reinigung wird häufig in einem lauwarmen Kuhmiſtbade vorgenommen, indem die Erfahrung lehrt, daß dieſe Materie einerſeits den Beizſtoff hindert, ſich auf unbedruckte Stellen niederzuſchlagen, andrerſeits auf die gebeizten Stellen ſelbſt vortheilhaft einwirkt. Der Zeug wird darauf fleißig ausgeſpült, geſchlagen und ausgerungen, wozu man in großen Fabriken einige Waſch-, Walk-, Pretſch- und Ausringemaſchinen antrifft. 4) Werden, damit die Zeuge in der Farbebrühe gleichmäßig mit den Farbetheilen in Berührung kommen, beſondere Vorrichtungen nöthig. Die Tücher werden mittelſt Haspel durch den Farbekeſſel gezogen oder, auf Rahmen ausgeſpannt, in die Küpen getaucht ꝛc. Man wendet dabei auch wohl Uhren an, um die für die Wirkung paſſende Zeit abzumeſſen, und Thermometer, um den gehörigen Hitzegrad eines Bades zu erkennen ꝛc. Die Färbekufen ſind häufig von Holz, da ſie nun gewöhnlich mit Dampf geheizt werden, und in neueren Anſtalten bedeckt, ſo daß der Dampf durch einen Schwadenfang wegzieht. In England ſieht man auch Färbekeſſel aus dünnem

Gußeiſen. — 5) Iſt nach dem Ausfärben nicht nur eine nochmalige Reinigung im fließenden Waſſer ꝛc. nöthig, ſondern oft eine nochmalige Bleichung. Es iſt nämlich kaum zu vermeiden, daß nicht mehr oder weniger Farbetheile auch an den Stellen eindringen, die weiß bleiben ſollen. Dieſe müſſen daher ausgebleicht werden. Zu dem Ende bringt man die Zeuge in Kleienbäder oder andere und ſetzt ſie einige Zeit zum Bleichen auf Matten aus, oder behandelt ſie in ſchwachen Chlorbädern. Dieſes eigenthümliche Ausbleichen heißt die Buntbleiche. 6) Müſſen die Zeuge meiſt ſchon nach dem Bedrucken, jedenfalls aber zuletzt, gehörig getrocknet werden. Das Trocknen nach dem Auftragen des Mordants iſt gewöhnlich nöthig, damit dieſer ſich beſſer fixire. Auch zu dieſem Behufe ſind verſchiedene Einrichtungen (Hängen, Trockenſtuben, Dampfcylindermaſchinen u. a.) erforderlich. 7) Endlich muß auch die fertige Waare noch durch Kalandern, Mangen, Preſſen ꝛc. eine vollkommene Glätte oder Appretur erlangen. Aus dieſem Allen geht hervor, daß eine vollſtändige Kattundruckfabrik eine ſehr ausgedehnte und ſehr mannigfaltige Einrichtungen umfaſſende Anſtalt ſeyn muß. — 2) Von den Apparaten zum Bedrucken. — Das Bedrucken geſchieht entweder mit der Hand oder vermittelſt Druckmaſchinen. Der Maſchinendruck iſt entweder Kupferplatten-, Walzen- oder Steinplattendruck. Der Walzendruck hat in neuerer Zeit jedoch den Kupferplattendruck faſt ganz verdrängt, und der Steindruck zur Erzeugung farbiger Muſter oder bunter Kattune findet noch wenig Anwendung. Dagegen wird ſeit Kurzem eine neue Maſchine, die Perrotine, ſchon vielfältig gebraucht. Bei'm Handdrucke wird das Drucken vermittelſt hölzerner Formen oder Mödel verrichtet, auf denen entweder die Muſter en relief, wie für Holzſtiche, ausgeſchnitten, oder durch eingeſchlagene Streifen und Stifte von Meſſing dargeſtellt ſind. Die Arbeiter, die ſie verfertigen, heißen Formſchneider oder Modelſtecher. Die Mödel werden oft, damit ſie ſich nicht verziehen, aus mehrern kreuzweiſe übereinander geleimten Bretſtücken zuſammengeſetzt. Das beſte Material iſt Birnbaum- oder Buxbaumholz. Aus ſo vielen Farben oder Nüancen das Muſter beſteht, ſo viel Mödel ſind nöthig, die nacheinander aufgedruckt werden und ineinander paſſen müſſen. Mit vieler Sorgfalt muß dann die Zeichnung vertheilt werden. Manche Mödel (die Vorformen) dienen zuweilen nur, um die Umriſſe aufzudrucken; andere (offene Mödel), um zuletzt noch den Boden mit einem beſondern Mordant zu bedrucken. Soll der ganze Boden bedeckt oder bekaſcht werden, ſo wendet man jetzt gewöhnlich eigene Grundir- oder Imprägnirmaſchinen an. — Die Formen mit Meſſingſtiften, oder die Stippel- oder Picotmödel, werden vorzugsweiſe für Muſter mit feinen Linien, Figuren oder Puncten gebraucht. Die Stifte ſind kleine Stücke von rundem oder façonnirtem Drahte,

oder Meſſingblech, die an einem Ende zugeſchärft und dann in das Holz eingeſchlagen werden. Durch kleine Cirkelſägen und Bohrapparate (Fraiſirmaſchinen) wird die Geſtalt der Stifte oft noch ausgearbeitet. In der Regel nehmen dieſe Mödel die Farbe minder leicht an, als hölzerne, und vertragen auch nicht, wie dieſe, jede Art Druckſtoff. Platinſtifte wären allerdings weit beſſer, aber zu theuer. Alle Verſuche, Letterngut, Roſtſches Metall und dergleichen anzuwenden, ſo daß die Figuren ſich gießen laſſen, haben wenig Erfolg gehabt. Das Bedrucken geſchieht auf ſtarken, etwa 6 Fuß langen hölzernen (oder ſteinernen) Tiſchen, die mit einem wollenen Tuche überzogen ſind, auf das der Zeug ausgebreitet wird. Neben dem Tiſche befindet ſich das aus drei ineinander geſetzteen Rahmen beſtehende Sieb oder Pack (chassis). Der äußerſte und tiefſte hat einen hölzernen Boden und iſt etwa $\frac{3}{4}$ Zoll hoch mit einer elaſtiſchen und gallertartigen Maſſe (die nicht leicht verderben muß) gefüllt. Die zweite hat einen Boden von Wachstuch, das bloß die Berührung jener Maſſe mit dem dritten Boden von wollenem Tuche hindert, auf dem nun die Druckfarbe verbreitet wird. Auf dieſes, durch das elaſtiſche Fundament ſtets ebene und Widerſtand leiſtende Tuch drückt der Drucker die Form, ſo daß ſich Farbe anhängt, ſetzt ſie dann auf den zu bedruckenden Zeug und klatſcht ſie mit der Hand oder einem Schlegel ab. Da die Formen etwa 10 Zoll lang und 5 Zoll breit ſind, ſo muß, um 1 Stück mit einer Farbe zu bedrucken, die Form an 500mal aufgeſetzt werden. Das Bedrucken koſtet daher viele Zeit, und die Formen nutzen ſich bald ab. — Mechaniſche Vorrichtungen, um den Streichjungen entbehrlich zu machen, haben, ſo wie die Verſuche, 2 Farben zugleich aufzudrukken, noch wenig Erfolg gehabt. Beſonders viele Formen und große Sorgfalt erheiſcht das Bedrucken großer Mouchoirs oder Shawls. Auch wird bei dieſer Arbeit ziemlich viel Papier verbraucht, daher die Engländer ein eigenes Glanzpapier zu dieſem Behufe erfunden. Die gewöhnlichſten Mordants, die man aufdruckt, ſind eſſigſaurer Thon und Eiſenſalze. Jenen bereitet man, indem man Alaun durch Bleizucker oder holzſauren Kalk zerſetzt, die Eiſenbrühe, indem man Eiſen lange in Eſſig liegen und ſich auflöſen läßt. Da die Druckſtuben ziemlich warm ſind und der Zeug, ſo wie jede Länge bedruckt worden, darin aufgehängt bleibt, ſo wird er ſchon hier trokken und ein Theil der Eſſigſäure verdunſtet. Die Druckſtuben erfüllt daher ein Eſſigdunſt, und die leichte Verdünſtung der Eſſigſäure iſt mitunter ein Grund, daß eſſigſaure Salze vorzugsweiſe angewendet werden. Der Walzen- oder Rouleaudruck iſt eine neue Erfindung, und auf dem Continente ſeit etwa 25 Jahren erſt eingeführt. Das Weſentlichſte der Einrichtung (die zwar vielfach abgeändert wird) iſt aus Folgendem abzunehmen. Der Zeug iſt auf der Walze a aufgewickelt (Fig. 299, Taf. IL. und L.), geht

von da an mehreren Stäben b c vorbei, die ihn glatt ausbreiten, und gelangt dann zwiſchen die Druckwalzen d und k. d iſt eine kupferne, 3 Fuß lange und 6 Zoll dicke Walze, die das Muſter eingegraben enthält und durch irgend einen kräftigen Motor (ein Waſſerrad oder eine Dampfmaſchine) umgedreht wird und nach Belieben geſchwinder oder langſamer gedreht oder abgeſtellt werden kann. Der untere Theil von d taucht in ein die Druckfarbe enthaltendes Gefäß e, das durch f g in waagerechter Lage erhalten wird. So erhält der Cylinder d Farbe; eine dagegen ſtreifende ſcharfe Schneide (die Rakel) h ſtreicht aber alle überflüſſige ſorgfältig ab, ſo daß Farbe nur in den Vertiefungen ſitzen bleibt. Eben ſo dient eine Bürſte, um nach dem Drucke den Cylinder von allen etwa anhängenden Baumwollenfäſerchen zu reinigen. Auf d ruht eine größere Walze k, deren Axe zu beiden Seiten durch ſchwere und überdieß an den Hebebäumen l wirkende Gewichte m an d angedrückt wird. Ueber k, ſo wie über die Walzen o, p, q, iſt ein endloſes, feines und dickgewalktes Wollentuch geführt, das einerſeits für den Zeug eine elaſtiſche Unterlage giebt, ſo daß er die Farbe bei'm Durchgange durch die Druckwalzen aufnehmen muß, und andrerſeits denſelben in die Höhe nach r r führt, wo er in den Kaſten x fällt. Iſt der Apparat hoch und erwärmt (was hier noch durch die zwei Dampfcylinder s s begünſtigt iſt), ſo wird der Zeug, bis er x erreicht, zugleich getrocknet. Dieſe Druckmaſchine iſt, gegen den Handdruck verglichen, ungemein förderud und daher faſt in allen größern Fabriken eingeführt. Füglich können fünf aneinander genähte Stücke Kattun (oder 120 Par. Stab) in fünf Minuten durchpaſſiren und alſo bedruckt werden. Vielmehr Zeit erheiſcht dann wohl die ſorgfältige Reinigung des Cylinders ꝛc.; immerhin kann ſehr leicht eine Maſchine täglich an 200 Stück bedrucken. Zudem ſind dadurch ungleich zartere Deſſins ausführbar, als durch irgend eine Stippelform. Das Graviren war anfangs ſehr mühſam und machte die Rouleaus ſehr koſtbar, obſchon man eine ſinnreich dazu eingerichtete Schlag- (oder Punzir-) Maſchine anwandte; jetzt aber geſchieht das Graviren vermittelſt ſtählerner Moletten (mills) für die meiſten Deſſins ſehr ſchnell; auch kann eine Walze leicht abgedreht und wieder gravirt werden. Nichtsdeſtoweniger hat das Rouleau keineswegs den Handdruck verdrängt und kaum vielleicht in den Fabriken nur die Zahl der Arbeiter vermindert. Denn abgeſehen, daß viele Muſter nur durch die erhabenen Handformen dargeſtellt werden können, hat der Walzendruck vornehmlich zur Folge gehabt, daß nun ungleich mannichfaltigere und complicirtere Muſter ausgeführt werden. Unzähligen Kattunen giebt man, z. B., durch das Rouleau bloß einen feingezeichneten Grund (etwa einen Spitzengrund) und bedruckt ſie dann noch von Hand. Jedenfalls iſt durch dieſe Maſchine der Kattundruck zu einer ſonſt unerreichbaren

Stufe der Vollkommenheit gebracht worden, wenngleich Aehnliches auch durch Kupferplatten erreicht werden konnte. Noch vortheilhafter ſind die Walzenmaſchinen, ſeitdem es, trotz der Schwierigkeiten, die ſich aus der erforderlichen Präciſion und der Dehnbarkeit des Zeuges ergeben, gelungen iſt, mehrere Farben auf einmal aufzudrucken, indem das Tuch ſucceſſive zwiſchen mehreren Walzen durchpaſſirt. In England ſind Maſchinen zu 3 (und 4) Farben ſchon allgemein im Gebrauche, zum Theil freilich, weil man dort beſonders viele unächte Artikel liefert. Auch ſoll man in einigen engliſchen Fabriken die Walzen durch Aetzen zu graviren, und ungemein ſinnreiche Mechanismen zur Erzeugung der mannigfaltigſten Deſſins und ihrer Abänderung erfunden haben. Weniger Erfolg hatten die Bemühungen, die koſtbaren Rouleautücher zu erſetzen; ſo wie die erhaben gemuſterten Walzen durch Zuſammenſetzen aus Typen, durch Stereotypiren oder Gießen, darzuſtellen (ſchon wohl, weil leichtflüſſige Metalle zum Kattundruck unbrauchbar ſind). Hingegen wendet man jetzt häufig ſchon ſogenannte Perrotinen oder Druckmaſchinen an, vermittelſt deren man große hölzerne Formen, und zwar drei verſchiedene zugleich, mechaniſch aufdrucken kann. Aus Fig. 297, Tafel IL. und L., iſt das Princip ihrer Einrichtung abzunehmen. Das Tuch wird ruckweiſe von **A** nach **B** über die vier Leitwalzen **a a** gezogen, zwiſchen denen der hölzerne Klotz **C**, der die Function des Drucktiſches leiſtet, befindlich iſt. **b c d** ſind die hölzernen Druckformen, die von der Breite des Tuches lang und, z. B., ſechs Zoll breit ſind, wechſelsweiſe entfernt und gefärbt und darauf wieder gegen **C** mit großer Kraft angedrückt werden. Iſt der Abſtand von **i** bis **n** genau ſo groß, als die Breite der Form, ſo wird an den gehörigen Stellen das Muſter ſucceſſiv von den drei Formen bedruckt. Eine noch bedeutenderen Vortheil gewährende Modeldruckmaſchine ſoll ſeitdem von Leitenberger in Böhmen erfunden worden ſeyn, von der aber bis dahin nichts Näheres bekannt geworden iſt. 3) Von den verſchiedenen Gattungen von Kattunen. So bunt auch ein Muſterbuch von Zitzen ausſieht, und ſo ſehr in der That die Kunſt dieſe Producte in's Unendliche beinahe vermannigfaltigt hat, ſo dürften ſie alle vielleicht doch, in techniſcher Beziehung, in ſechs Hauptgattungen zu vertheilen ſeyn, die man mit dem Namen Tafeldruck-, Weißböden-, Reſervage-, Lapis-, geätzte und Merinoartikel bezeichnen kann. Nach dieſer Eintheilung verſuchen wir (ſo weit es der Raum geſtattet), anzugeben, nach welchem Verfahren die ſo verſchiedenen Arten dieſer Producte hervorgebracht werden. — Erſte Gattung. Tafeldruckartikel. Werden Farbeſtoffe zugleich mit dem Beizmittel aufgedruckt, ſo heißen ſolche Farben Tafeldruck- oder Applicationsfarben, und auch unächte, weil bei dieſem Verfahren das Pigment keine ſo feſte Verbindung, wie bei andern, mit dem Zeuge eingeht. Applications-

farben wurden daher lange bloß angewendet, um bereits bedruckte Kattune noch mit einer oder einigen Farben auszuſchmücken (zu enluminiren), oder um Waare, die ſehr wohlfeil geliefert werden ſoll, und von der keine haltbaren Farben verlangt werden, herzuſtellen. So verrufen indeſſen ſolche Kattune ſonſt waren, da ſie kaum das Waſchen vertrugen, ſo wird die Fabrication derſelben in neuerer Zeit in immer größerer Ausdehnung betrieben, da man dieſen Farben eine weit größere Solidität zu geben lernte. Die bedruckten Zeuge werden nämlich auf mit vielen kleinen Löchern ſiebförmig verſehene Blechcylinder feſt aufgewickelt, und indem man Dampf in dieſe einſtrömen läßt, eine Zeit lang eingedämpft. Da der Dampf bei gehöriger Behandlung keine Wäßrigkeit abſetzt, ſo hat kein Ausfließen der Farbe ſtatt, und die anhaltende Hitze des trocknen Dampfes bewirkt bloß eine chemiſche Verbindung des Pigments mit dem Beizmittel und dem Zeuge. Die Zeuge werden darauf gelüftet, ausgewaſchen und ausgerungen, und endlich getrocknet und appretirt. Die durch dieſe directe topiſche Färbung erzeugten Farben mögen zwar immer in mancher Beziehung den ausgefärbten nachſtehen; auch läßt ſich auf mehrere der ſchätzbarſten Pigmente, wie auf das des Krapps, bis jetzt dieſes Verfahren nicht anwenden. Immerhin iſt dieſer Proceß vor allen wohl der einfachſte und empfiehlt ſich daher beſonders auch für kleine Anſtalten. Viele Dampffarben ſind ausgezeichnet ſchön und lebhaft. Die heterogenſten Farben können ferner auf dieſe Weiſe zuſammengeſtellt werden. Südliche Länder endlich, die vor Allem blendende Farbe und geringe Preiſe verlangen, laſſen ſich einzig durch dieſe Fabricate befriedigen. — Zweite Gattung. Weißbödenartikel. Unter Weißböden, im weiteſten Sinne, laſſen ſich alle Kattune zuſammenfaſſen, bei denen bloß Farbeſtoffe oder Mordants aufgedruckt werden, der Grund mag wirklich weiß oder auch gefärbt ſeyn. Dieſe Gattung begreift demnach eine Menge Arten, und namentlich: a) Die gekrappten oder Garancé-Artikel. Man nennt nämlich alſo alle Zeuge, die mit einem Mordant erſt bedruckt und dann im Krapp oder einer andern Farbebrühe ausgefärbt werden. So erhält man Weißböden mit rothen Muſtern durch Aufdrucken von reinem eſſigſauren Thon, und mit lilas, ſchwarzen oder braunen durch Aufdrucken von reinem oder gemiſchtem Eiſenmordant, wenn der Zeug nachher in den Krappkeſſel oder ein Blauholzbad kommt; ſo wie mit gelben, grünen oder olivengrünen Muſtern, wenn er im Waubade ausgefärbt wird. Die Waare wird um ſo ſchöner, je ſorgfältiger man ſie nach dem Drucken reinigt und nach dem Färben ausbleicht. Mehrerlei Farben erhält man, wenn zugleich mehrere Beizſtoffe aufgedruckt werden, verſchiedene auch durch gemiſchte Farbebäder u. ſ. w., einen farbigen Boden, wenn man auch dieſen mit ſchwachem Beizſtoff bedeckt. Durch Tingiren mit Blau (eſſigſaurem Indig, z. B.)

Stufe der Vollkommenheit gebracht worden, wenngleich Aehnliches auch durch Kupferplatten erreicht werden konnte. Noch vortheilhafter ſind die Walzenmaſchinen, ſeitdem es, trotz der Schwierigkeiten, die ſich aus der erforderlichen Präciſion und der Dehnbarkeit des Zeuges ergeben, gelungen iſt, mehrere Farben auf einmal aufzudrucken, indem das Tuch ſucceſſive zwiſchen mehreren Walzen durchpaſſirt. In England ſind Maſchinen zu 3 (und 4) Farben ſchon allgemein im Gebrauche, zum Theil freilich, weil man dort beſonders viele unächte Artikel liefert. Auch ſoll man in einigen engliſchen Fabriken die Walzen durch Aetzen zu graviren, und ungemein ſinnreiche Mechanismen zur Erzeugung der mannigfaltigſten Deſſins und ihrer Abänderung erfunden haben. Weniger Erfolg hatten die Bemühungen, die koſtbaren Rouleautücher zu erſetzen; ſo wie die erhaben gemuſterten Walzen durch Zuſammenſetzen aus Typen, durch Stereotypiren oder Gießen, darzuſtellen (ſchon wohl, weil leichtflüſſige Metalle zum Kattundruck unbrauchbar ſind). Hingegen wendet man jetzt häufig ſchon ſogenannte Perrotinen oder Druckmaſchinen an, vermittelſt deren man große hölzerne Formen, und zwar drei verſchiedene zugleich, mechaniſch aufdrucken kann. Aus Fig. 297, Tafel **IL.** und **L.**, iſt das Princip ihrer Einrichtung abzunehmen. Das Tuch wird ruckweiſe von **A** nach **B** über die vier Leitwalzen **a a** gezogen, zwiſchen denen der hölzerne Klotz **C**, der die Function des Drucktiſches leiſtet, befindlich iſt. **b c d** ſind die hölzernen Druckformen, die von der Breite des Tuches lang und, z. B., ſechs Zoll breit ſind, wechſelsweiſe entfernt und gefärbt und darauf wieder gegen **C** mit großer Kraft angedrückt werden. Iſt der Abſtand von i bis n genau ſo groß, als die Breite der Form, ſo wird an den gehörigen Stellen das Muſter ſucceſſiv von den drei Formen bedruckt. Eine noch bedeutenderen Vortheil gewährende Modeldruckmaſchine ſoll ſeitdem von Leitenberger in Böhmen erfunden worden ſeyn, von der aber bis dahin nichts Näheres bekannt geworden iſt. 3) Von den verſchiedenen Gattungen von Kattunen. So bunt auch ein Muſterbuch von Zitzen ausſieht, und ſo ſehr in der That die Kunſt dieſe Producte in's Unendliche beinahe vermannigfaltigt hat, ſo dürften ſie alle vielleicht doch, in techniſcher Beziehung, in ſechs Hauptgattungen zu vertheilen ſeyn, die man mit dem Namen Tafeldruck-, Weißböden-, Reſervage-, Lapis-, geätzte und Merinoartikel bezeichnen kann. Nach dieſer Eintheilung verſuchen wir (ſo weit es der Raum geſtattet), anzugeben, nach welchem Verfahren die ſo verſchiedenen Arten dieſer Producte hervorgebracht werden. — Erſte Gattung. Tafeldruckartikel. Werden Farbeſtoffe zugleich mit dem Beizmittel aufgedruckt, ſo heißen ſolche Farben Tafeldruck- oder Applicationsfarben, und auch unächte, weil bei dieſem Verfahren das Pigment keine ſo feſte Verbindung, wie bei andern, mit dem Zeuge eingeht. Applications-

farben wurden daher lange bloß angewendet, um bereits bedruckte Kattune noch mit einer oder einigen Farben auszuſchmücken (zu enluminiren), oder um Waare, die ſehr wohlfeil geliefert werden ſoll, und von der keine haltbaren Farben verlangt werden, herzuſtellen. So verrufen indeſſen ſolche Kattune ſonſt waren, da ſie kaum das Waſchen vertrugen, ſo wird die Fabrication derſelben in neuerer Zeit in immer größerer Ausdehnung betrieben, da man dieſen Farben eine weit größere Solidität zu geben lernte. Die bedruckten Zeuge werden nämlich auf mit vielen kleinen Löchern ſiebförmig verſehene Blechcylinder feſt aufgewickelt, und indem man Dampf in dieſe einſtrömen läßt, eine Zeit lang eingedämpft. Da der Dampf bei gehöriger Behandlung keine Wäßrigkeit abſetzt, ſo hat kein Ausfließen der Farbe ſtatt, und die anhaltende Hitze des trocknen Dampfes bewirkt bloß eine chemiſche Verbindung des Pigments mit dem Beizmittel und dem Zeuge. Die Zeuge werden darauf gelüftet, ausgewaſchen und ausgerungen, und endlich getrocknet und appretirt. Die durch dieſe directe topiſche Färbung erzeugten Farben mögen zwar immer in mancher Beziehung den ausgefärbten nachſtehen; auch läßt ſich auf mehrere der ſchätzbarſten Pigmente, wie auf das des Krapps, bis jetzt dieſes Verfahren nicht anwenden. Immerhin iſt dieſer Proceß vor allen wohl der einfachſte und empfiehlt ſich daher beſonders auch für kleine Anſtalten. Viele Dampffarben ſind ausgezeichnet ſchön und lebhaft. Die heterogenſten Farben können ferner auf dieſe Weiſe zuſammengeſtellt werden. Südliche Länder endlich, die vor Allem blendende Farbe und geringe Preiſe verlangen, laſſen ſich einzig durch dieſe Fabricate befriedigen. — Zweite Gattung. Weißbödenartikel. Unter Weißböden, im weiteſten Sinne, laſſen ſich alle Kattune zuſammenfaſſen, bei denen bloß Farbeſtoffe oder Mordants aufgedruckt werden, der Grund mag wirklich weiß oder auch gefärbt ſeyn. Dieſe Gattung begreift demnach eine Menge Arten, und namentlich: a) Die gekrappten oder Garancé-Artikel. Man nennt nämlich alſo alle Zeuge, die mit einem Mordant erſt bedruckt und dann im Krapp oder einer andern Farbebrühe ausgefärbt werden. So erhält man Weißböden mit rothen Muſtern durch Aufdrucken von reinem eſſigſauren Thon, und mit lilas, ſchwarzen oder braunen durch Aufdrucken von reinem oder gemiſchtem Eiſenmordant, wenn der Zeug nachher in den Krappkeſſel oder ein Blauholzbad kommt; ſo wie mit gelben, grünen oder olivengrünen Muſtern, wenn er im Waubade ausgefärbt wird. Die Waare wird um ſo ſchöner, je ſorgfältiger man ſie nach dem Drucken reinigt und nach dem Färben ausbleicht. Mehrerlei Farben erhält man, wenn zugleich mehrere Beizſtoffe aufgedruckt werden, verſchiedene auch durch gemiſchte Farbebäder u. ſ. w., einen farbigen Boden, wenn man auch dieſen mit ſchwachem Beizſtoff bedeckt. Durch Tingiren mit Blau (eſſigſaurem Indig, z. B.)

werden die gelben Objecte grün. Seit einigen Jahren erzeugt man gelb (und grün) häufig durch Chrom. Es wird als Mordant (oder vielmehr als erſter Beſtandtheil der Farbe) eſſig= oder ſalpeterſaures Blei aufgedruckt und der Zeug dann in einer Auflöſung von chromſaurem Kali durchgezogen, ſo daß darauf eine unauflösliche Farbe, gelbes chromſaures Blei, erzeugt wird. Dieſes Verfahren iſt um ſo vortheilhafter, da die Ausfärbung keine Hitze erfordert und die Farbe nicht in den Grund ſchlägt, alſo kein Ausbleichen nöthig macht. — b) Die fayencirten Weißböden. Das Aufdrucken des ſchönen Indigpigments, obſchon es keinen Mordant erfordert, hat eigene Schwierigkeiten, weil die Auflöſung deſſelben in Schwefelſäure den Zeug angreift und die des desoxydirten in Alkalien während des Druckes nicht vor aller Berührung mit der Luft verwahrt werden kann. Die Fixirung iſt indeſſen dadurch möglich, daß man fein zerriebenen Indig aufdruckt und den Zeug nachher wechſelsweiſe in eine Auflöſung von reinem grünen Eiſenvitriol und in ein ſchwaches alkaliſches Bad taucht. Die anfänglich nur mechaniſch haftenden Indigtheilchen werden nämlich nach und nach in der erſten desoxydirt und in der zweiten ſodann aufgelöſ't, ſo daß ſie ſich chemiſch mit dem Stoffe verbinden können. Dieſes auch für den Walzendruck ſehr geeignete Verfahren nennt man Fayenciren oder Porcellandruck, und es liefert ſehr ſchöne blaue Muſter. Wird dem Indig ein Mordant für Gelb (Zinnſalz, z. B.) zugegeben, ſo kann der Zeug nach dem Fayenciren im Quercitron= (mit Leim) oder im Waubade noch grüne Muſter erhalten. — c) Weißböden mit Roſtfarben. Das Eiſenoxyd verbindet ſich leicht mit dem Stoffe. Bedruckt man daher den Zeug mit einer Eiſenſolution, und bringt man ihn nachher in ein alkaliſches Bad, das die Säure dem Oxyd entzieht, ſo bleibt dieſes mit dem Zeuge verbunden und erlangt an der Luft durch ſtärkere Oxydirung eine ſatte Roſtfarbe. Leicht kann natürlich auch dem Grunde ſelbſt eine ſchwächere Tingirung gegeben werden. Da ferner das Eiſenoxyd mit Gallusſäure grau, durch Blauſäure blau wird, ſo laſſen ſich durch nochmalige Behandlung des Zeuges in Galläpfelextract (durch Galliren) oder in einer Auflöſung in blauſaurem Kali auch andere Farben erzeugen. Grüne Muſter erhält man, wenn die Waare mit einem gemiſchten Mordant von Thon und Eiſenoxyd vorgedruckt wird und darauf 1) in ein Waubad und 2) in blauſaures Kali kommt. Auch andere Metalloxyde ſind anwendbar. Bedruckt man den Zeug mit Kupferammonium (durch Tragant verdickt) und paſſirt ihn darauf durch ein arſenikſaures und ein Kalkwaſſerbad, ſo erhält man ein eigenes Grün (Kurrersgrün). Imprägnirt man den Zeug mit ſalzſaurem Manganoxydul (das man aus dem Rückſtande bei der Chlorbereitung zieht), und bringt man ihn nachher in ein alkaliſches Bad, ſo erhält man das ſogenannte Solitaire (eine Art Braun),

indem ſich das Mangan ſtärker oxydirt, und allerlei dunklere Nüancen durch Vermiſchung des Manganſalzes mit Eiſenbrühe. — Dritte Gattung. Reſervage-Artikel. Da, außer dem Safflor der Indig das einzige Pigment iſt, das keines Mordants bedarf, ſo findet das Princip der Deckpapps oder Reſervagen keine ſo vielfältige Anwendung und wird hauptſächlich nur benutzt, um bei'm Ausfärben in der Blauküpe weiße Muſter zu erhalten. Es ſcheint indeſſen, daß man eben nach dieſem Principe ſchon im ſiebenzehnten Jahrhundert eine Art gemuſterter Zeuge hervorbrachte, indem man ſie mit in flüſſiges Wachs getauchten Mödeln bedruckte und darauf in einer Indigküpe ausfärbte; und würde man dieſe rohen Producte als gedruckte Kattune anſehen, ſo wäre demnach die Kattundruckerkunſt allerdings älter. Jetzt wird auch dieſe Gattung durch ein viel vollkommneres Verfahren erzeugt. Die Reſerve beſteht aus Kupferſalzen (oder Sublimat, was jedoch, der Giftigkeit wegen, nicht zu empfehlen iſt) und iſt demnach eine chemiſche, und das Ausfärben geſchieht in der kalten Indigküpe. Das Tuch wird gewöhnlich vorerſt mit etwas Stärke imprägnirt, damit der Papp weniger eindringe. Das Bedrucken geſchieht, da nur größere Muſter alſo erzeugt werden, mit Handformen. Der bedruckte Zeug wird dann ſpiralförmig auf Haspel aufgeſpannt, (mittelſt eines Krahnes und nach der Uhr) fünf, ſechs oder mehr Minuten lang in die im Boden eingeſenkten Küpen getaucht, je nachdem der Grund heller oder dunkler blau werden ſoll, und nachher in einem Bottich abgeſpült und in fließendem Waſſer vollends gereinigt. Man erzeugt auf dieſe Weiſe Tücher mit weißen und hellblauen Objecten und bedruckt ſie dann oft noch mit gelben, ſchwarzen oder rothen Tafelfarben, ſo daß ſie ſtellenweiſe auch grün werden. Hellgrüne Muſter in dunkelgrünem Grunde (Waterloozeuge) erhält man, indem der Zeug dunkelblau mit hellblauen Muſtern, mit Mordant bedeckt und darauf in Wau ausgefärbt wird. Rothgelbe Muſter in Napoleonsgrün erzeugt man, indem man 1) weiße Muſter in hellblauem Grunde hervorbringt, 2) den Zeug nun mit Thonmordant deckt und gelb ausfärbt, ſo daß die Muſter gelb und der Boden grün werden, und 3) endlich denſelben in einem Safflorbade durchnimmt, wodurch das Grün zu ſogenanntem Napoleonsgrün, und das Gelb Auroragelb wird. Oefters werden nun auch (nach dem Princip der Lapiſirung) mit dem Pappe zugleich Farbeſtoffe verbunden. Miſcht man ihn, z. B., mit Eiſenbrühe, ſo erhält man roſtgelbe Muſter, verſetzt man ihn mit ſalpeterſaurem Blei und bringt den Zeug nachher in chromſaures Kali, ſo erhält man chromgelbe Deſſins. — Vierte Gattung. Lapis nennt man eine zuerſt 1809 von dem Mühlhäuſer Fabricanten Dan. Köchlin dargeſtellte Gattung, die dadurch erzeugt wird, daß auf eine geſchickte Weiſe Mordants mit Deckpapps verbunden und gleichzeitig aufgedruckt wer-

den. Man erhält dann durch ſucceſſives Ausfärben in der Blauküpe und dem Krappkeſſel ächt blaue und eben ſo ächt rothe Farben. Dieſes Verfahren liefert aber nicht nur ſehr ſolide, ſondern, indem es vielfache Modificationen geſtattet, auch ſehr mannigfaltige Producte und wird daher ſehr häufig ausgeübt. Der aufzudruckende **Beizpapp** beſteht gewöhnlich aus Alaun, Bleizucker und Sublimat. Die erſtern (alſo eſſigſaurer Thon) wirken als Mordant, das Sublimat als Reſerve. Bringt man den ſo bedruckten Zeug nach der Blauküpe in den Krapp, ſo werden die Muſter ſchön roth, ſo wie im Waubade gelb, mit Cochenille amaranth. Durch Veränderung des Beizſtoffes können verſchiedene Roth und allerlei Nüancen erzeugt werden. Um weiße Stellen zu erhalten, werden dieſe entweder ſpäter ausgeätzt, oder man bedruckt ſie mit ſogenanntem **Lapisätz** (Schmuzweiß), das leider aus zwei der giftigſten Subſtanzen, Sublimat und arſenikſaurem Kali beſteht und die Wirkung des Mordants zu zerſtören vermag. Der Lapis wurde beſonders dadurch vervollkommnet, daß man nicht nur völlig weiße Stellen, ſondern zugleich auch hell- und dunkelblaue Muſter produciren lernte. Auch auf den Lapis werden übrigens häufig noch Tafelfarben (zumal ſchwarz und gelb) aufgedruckt. Eben ſo werden ſie zuweilen noch ſafflorirt (Lapis-Iris). Viele Lapis werden endlich dadurch erzeugt, daß man zuerſt alle Muſter reſervirt und nach der Küpe erſt ein Mordant für Roth aufdruckt. — **Fünfte Gattung. Aetzdruck. Enlevage-Artikel.** Hierher gehören alle Kattune, bei welchen Aetzmittel aufgedruckt werden, welche entweder den Mordant oder die Farbe ſelbſt zerſtören, und hiemit im Grunde auch mehrere Lapisarten. Dies zuerſt wohl in England aufgekommene Verfahren (man nennt dort dieſe Gattung discharged work) eignet ſich beſonders, um ſehr kleine Figuren oder Muſter mit ſehr ſcharfen Umriſſen farblos darzuſtellen, und läßt ſich auf ſehr mannigfaltige Weiſe anwenden. Man kann wenigſtens vier Arten von Aetzdruck unterſcheiden: a) Der gebräuchlichſte oder **Weißätzdruck** hat lediglich den Zweck, weiße Stellen zu produciren, indem der Aetzſtoff den Mordant oder die Farbe zerſtört. So können, z. B., in einem durch Safflor roſenroth gefärbten Zeuge die zarteſten weißen Muſter dargeſtellt werden, wenn er mit verdicktem Chlorkalk bedruckt und darauf in ein Sauerwaſſer gebracht wird; in einem küpenblauen Grunde weiße Objecte, wenn verdickte Salpeterſäure aufgedruckt und der Zeug ſofort erhitzt wird. Noch häufiger wird das Mordant ausgeätzt. Die bekannten Trauercallico's mit Spitzengrund, z. B., werden gemacht, indem man durch Rouleaus dieſen Netzgrund mit Eiſenmordant aufdruckt, dann die weißen Muſter ausätzt und den Mordant für die ſchwarzen aufdruckt, und endlich den Zeug in der Schwarzküpe färbt. Werden ähnlich grundirte Zeuge in Wau gefärbt, ſo erhält man einen olivenfarbigen Grund, und durch nochmalige Behandlung in blauſau-

rem Kali einen grünen. — Wird ein Zeug mit Eiſenbeize vorgedruckt und nochmals mit Thonbeize placardirt, ſo erhält man bei'm Ausfärben in Wau gelbe Muſter in einem Olivengrunde, oder im Krapp rothe in Braun u. ſ. w. — Als Aetzſtoffe dienen vornehmlich Kleeſäure, Weinſteinſäure und Citronenſäure; vor dem Ausfärben werden die Stoffe ſorgfältig ausgewaſchen. b) Gelber Aetzdruck. Bedruckt man olivengrün gefärbte Zeuge mit Zinnſalz, ſo zerſtört dieſes bloß den Eiſenmordant und die Stellen werden gelb, und um ſo mehr, da das Zinn noch zur Fixirung und Belebung der Farbe beiträgt. Auf gleiche Weiſe kann man gelbe Objecte in braunem, rothe in ſchwarzem Grunde einätzen. c) Man kann ferner mit dem Aetzſtoff einen Mordant verbinden. Werden, z. B., indigblaue Gründe mit ſalpeterſaurem Zinn bedruckt, ſo erhält man weiße Muſter, die nachher in Fernambukbrühe roth werden. d) Man kann endlich auch Stoffe aufdrucken, die erſt bei einem ſpätern Eintauchen in eine Chlorküpe ätzend wirken. Wird, z. B., ein krapprother Grund mit einem Mordant aus Alaun und etwas ſäuerlichem Bleizucker bedruckt, und man bringt darauf den Zeug in eine ſchwache Chlorlauge (von chlorſaurer Magneſia), ſo erhält man weiße und darauf im Waubade gelbe Objecte. — Sechste Gattung. Merinos. Eine eigene Gattung machen endlich diejenigen gedruckten Kattune aus, die durch partielle Entfärbung und topiſche Wiederfärbung türkiſchrother Zeuge hervorgebracht werden und die man kattunene Merinos genannt hat. Auch dieſe ſchöne und zumal für Shawls ſo beliebt gewordene Gattung ſoll zuerſt von Dan. Köchlin dargeſtellt worden ſeyn. — Wie baumwollene Zeuge türkiſchroth gefärbt werden, iſt früher angegeben worden; wir reden hier alſo nur von der Umwandlung derſelben in Merinos. Es handelt ſich um zweierlei: 1) um Zerſtörung der türkiſchrothen Farbe an gewiſſen Stellen und 2) um die Bedruckung derſelben mit andern Farben. Das erſte geſchieht dadurch, daß alle Stellen, die entfärbt werden ſollen, mit kryſtalliniſcher Citronenſäure oder ſaurem ſchwefelſauren Kali bedruckt, und daß ſie dann in eine Auflöſung von neutralem Chlorkalk (die Aetz- oder Freßküpe) gebracht werden. Die aufgedruckte Säure zerſetzt nämlich das Kalkſalz, und das frei werdende Chlor zerſtört an allen dieſen Stellen die Krappfarben, ſo daß ſie in wenig Minuten weiß werden. Damit die Entfärbung gut gelinge, muß die Säure nur ſehr dünn aufgetragen, die Waare nur die gehörige Zeit in der Chlor- oder Freßküpe gelaſſen werden, und dieſe völlig neutral ſeyn, damit ſie die rothe Farbe nur an den bedruckten Stellen angreife. Dieſes Verfahren unterſcheidet ſich hiermit weſentlich von dem obigen Aetzdrucke, da hier nicht ein wirklicher Aetzſtoff aufgedruckt wird. Die Färbung geſchieht, je nach den Farben, auf verſchiedene Weiſe. Blau und ſchwarz erhält man gewöhnlich, indem man, und zwar

vor der Chlorküpe, feines Berliner- (Pariſer-) blau aufdruckt. Wo das Blau auf das Roth kommt, erzeugt es ein ziemlich dunkles Schwarz, und ein ſchönes Blau, wo das Roth zerſtört wird. Die Einwirkung der Chlorküpe (wenn ſie auch keinen freien Kalk enthält), weit entfernt der blauen Farbe zu ſchaden, ſcheint vielmehr zu ihrer Befeſtigung beizutragen. Zuweilen wird jedoch auch ein Tafelſchwarz (aus dicker Blauholzbrühe mit ſalpeterſaurem Eiſen) aufgedruckt. Gelb (und Grün) wird producirt, indem man entweder bei'm Aufdrucken Mordant für Gelb zuſetzt und darauf den Zeug noch in Quercitron ausfärbt, oder und gewöhnlicher, indem man Tafelgelb (aus Kreuzbeeren) aufdruckt. Die zugleich blauen Muſter werden grün. So erhält man im ſattrothen Grunde weiße, ſchwarze, blaue, gelbe und grüne Muſter, wovon ſelbſt die letztern eine ziemliche Haltbarkeit haben. Das eben beſchriebene Verfahren wurde noch auf mancherlei Weiſe modificirt. Um, z. B., mehrere Roth hervorzubringen, wird das zum Türkiſchroth präparirte Tuch mit zweierlei Mordants bedruckt und dann erſt gefärbt und avivirt. Auch machte man auf dieſe Weiſe wohl eine Art weißbödiger Merinos ohne die Freßküpe. Ferner verband man damit das Princip des Lapisdruckes und brachte die präparirten (aber nicht gallirten) Tücher, mit Beize und Reſervage bedruckt, um blaue Objecte zu erhalten, erſt in die kalte Indigküpe und darauf noch in den Krapp. Dieſe Waare nennt man Iris-Merinos, und wenn urſprünglich uni-türkiſchroth gefärbte Zeuge auch in der Blauküpe bearbeitet werden, Danaiden. — Vom Wollen- und Seidendruck. Einfacher als der Kattundruck iſt der Wollendruck, weil, da die Wolle weit mehr Affinität zu den Pigmenten hat, alle Farbeſtoffe direct aufgedruckt werden können. Da indeſſen das Bedrucken dieſer Zeuge durch Handformen verrichtet und hauptſächlich zur Darſtellung von meiſt ſehr buntfarbigen Shawls angewendet wird, ſo werden gewöhnlich beſondere Einrichtungen und eine ſehr große Menge von Mödeln erforderlich. Das Tuch wird in dieſem Falle, z. B., in einen Rahmen geſpannt und das Drucken auf einem großen, um ſeine Achſe beweglichen Tiſche verrichtet. Jeder Model wird gewöhnlich zweimal abgeſchlagen. Zu ſehr reichen Shawls ſind oft an 100 Mödel nöthig. — Nach dem Bedrucken müſſen die Farben noch durch die Hitze, und zwar durch Dampf, fixirt werden. Dieſe Fixirung der Farben erheiſcht viele Vorſicht, weil der Dampf, damit die Farben nicht ausfließen, völlig trocken ſeyn und doch eine geraume Zeit (20—30 Minuten) auf das Tuch einwirken muß. Nach dem Dämpfen werden die Zeuge gelüftet, ausgewaſchen, ausgerungen u. ſ. w. Man bedruckt auf dieſe Weiſe zumal Shawls, feine Wollenmerinos, Wollenmouſſeline, Chaly's (Gewebe aus geſponnener Seide und Wolle u. a. zu Giletzeugen), feine Caſimirs u. dergl. Nach verſchiedenen Principien wird der

Seidendruck verrichtet. Einer der bekannteſten Artikel ſind die garancirten Taſchentücher oder Foulard's. Um dieſe zu verfertigen, wird der aus roher Seide gewebte Zeug zuerſt mit Seife (und Soda) degummirt und dann mit den Mordants für Roth, Braun, Schwarz oder Violett (d. h., mit reinen oder vermiſchten Thon- oder Eiſenbeizen) bedruckt. Nachdem er in heißen Stuben getrocknet und gereinigt, ausgefärbt und darauf im heißen Kleierbade gereinigt worden, wird er im Krapp (mit etwas Sumach) ausgefärbt und darauf durch Kochen im Kleienwaſſer und durch einen Zuſatz von Zinnſalz gereinigt und geſchönt. Der nicht gekrappte Boden erlangt bei geſchickter Behandlung eine eigenthümliche gelbliche Farbe. — Andere Artikel verfertigt man durch das ſogenannte Mandariniren. Man verſteht darunter eine topiſche Färbung durch Scheidewaſſer oder Salpeterſäure, indem dieſe Säure der Wolle und Seide eine ſchöne, goldgelbe Farbe ertheilt. Der Stoff wird zu dem Ende an allen Stellen, die nicht gelb werden ſollen, mit einer Reſerve bedruckt und darauf durch Scheidewaſſer und kaltes Waſſer gezogen (mandarinirt). — Die Reſerve bereitet man aus 2 Theilen Harz und 1 Theil Talg. Zum Auftragen bedient man ſich einer eigenen Art Chaſſis, deren Boden mit Dampf erhitzt wird, ſo daß die Reſerve flüſſig bleibt. — Das Mandariniren geſchieht, indem der Zeug (wenn die Reſerve hart geworden) mittelſt zweier Haspel durch einen Kaſten gezogen wird, der wenig verdünntes Scheidewaſſer enthält und von Außen durch Dampf bis auf circa 30° ewärmt werden kann. Der Zeug bleibt höchſtens eine Minute lang mit der Säure in Berührung. Nachher wird er in fließendem Waſſer ausgerungen und darauf mit Seife oder Soda gekocht und nochmals ausgewaſchen. — Dies Verfahren wird auch zur Darſtellung mannigfaltiger Farben vielfach abgeändert. Der Zeug wird, z. B., zuerſt blau gefärbt und dann erſt bedruckt und dann mandarinirt: ſo erhält man blaue Muſter in goldgelbem Grunde; oder vor dem Blaufärben noch einmal bedruckt, ſo daß noch weiße Muſter entſtehen u. ſ. w. Viele Seidenzeuge werden endlich, ſo wie die wollenen und jetzt auch öfters baumwollene Gewebe, mit Tafeldruckfarben bloß bedruckt und dieſe dann durch (trocknen) Dampf fixirt. (Bernoulli, Technol. II. 341 ꝛc. — Schubarth, techn. Chemie, III. 360. — Vitalis, Lehrb. der geſammten Färberei ꝛc. Nebſt einem Anhange über Indienne-Druckerei. 4. Aufl. Weimar 1840. Bd. 6 des Schauplatzes. — Die Artikel Kattundruckerei und Kattundruckmaſchinen in Prechtl's Encykl. VIII. 131 ꝛc. 255 ꝛc. — Kreiſig, der Zeugdruck. 3 Bde. Berlin 1834 — 1837. — v. Kurrer, Geſchichte der Zeugdruckerei. Nürnberg 1840.)

Ziegelbrennerei, ſ. Thonwaaren-Fabrication.
Ziehklinge, ſ. Tiſchlerarbeiten.

Zigarren, ſ. Tabaksfabrication.

Zimmerwerks-Arbeiten. Die Ausarbeitung des Holzes in der Zimmerkunſt iſt höchſt einfach, da ſie ſich im Weſentlichen auf das Zerſägen der Baumſtämme, das Beschlagen der ganzen oder zerſägten Hölzer und die Herſtellung der verſchiedenen Holzverbände beſchränkt. Die hierzu dienlichen Werkzeuge ſind große und kleine Sägen, Aexte und Beile, Texel, Stechbeitel und Hohleiſen, Hohl- und Schneckenbohrer, welche letztere beiden meiſt mit Querheften aus freier Hand, zum Theil aber auch in der Winde gebraucht werden. Hobel wendet der Zimmermann im Allgemeinen wenig an, und zwar namentlich Schrothobel, Schlichthobel, Fügehobel (Fügebank), Spund- und Nuthhobel. — Das Wichtigſte und Schwierigſte iſt die zweckmäßige Conſtruction der Zimmerwerke, wozu, nebſt practiſcher Beobachtung, vorzüglich Kenntniß der Geometrie, Statik und Zeichnenkunſt erfordert wird, und welche gänzlich in das Gebiet der Architectur einſchlägt. Es iſt hier weder der Zweck, noch auch Raum vorhanden, dieſen umfangreichen, eben ſo intereſſanten als wichtigen Gegenſtand abzuhandeln, der außerdem ohne eine Menge Zeichnungen gar nicht verſtändlich gemacht werden kann. Wir nennen nur noch die wichtigſten Holzverbindungen bei Zimmerarbeiten: a) Verbindungen, wo Hirnholz an Hirnholz liegt, wie zu Verlängerungen. Die Verbindungsſtelle heißt der Stoß oder Anſtoß. — 1) Das Zuſammenſchneiden oder ſtumpfe Aneinanderſtoßen der Hirn-Enden zweier Hölzer. Der Name kommt daher, weil man nach dem Zuſammenlegen der Hölzer die Fuge, um ſie genau ſchließend zu machen, mit der Säge durchſchneidet, worauf die Stücke wieder ſcharf aneinander geſtoßen werden. — 2) Die Verblattung, wozu das gerade, einfache und doppelte Blatt, beide mit oder ohne Verſatzung, — das ſchräge oder franzöſiſche Blatt einfach und doppelt, — und das eingeſetzte Blatt gehören. — 3) Die Verbindung durch einen einfachen oder doppelten Schwalbenſchwanz. — 4) Die Verhakung und Verzahnung. — 5) Die Einſcheerung. — 6) Die Verzapfung. b) Verbindungen, wo Hirnholz an Langholz oder Aderholz liegt; winkelrechte und ſchräge Verbindung. — 7) Verzapfung in mancherlei Abänderungen, nämlich der einfache Zapfen, der geächſelte Zapfen, der Zapfen mit Verſatzung, der verbogene Keilzapfen, der Zapfen mit dem Schwalbenſchwanze. — 8) Schwalbenſchwanz, und zwar einfach (Weißſchwanz) oder doppelt (eigentlicher Schwalbenſchwanz). — 9) Das Einſcheeren oder Verſcheeren. c) Verbindungen, wo Aderholz an Aderholz liegt. — aa) Rechtwinkelige und ſchiefe Durchkreuzungen. — 10) Das Ueberſchneiden, Ueberſcheiten. — 11) Das Aufkämmen, Ueberkämmen. — 12) Das Aufdollen, Ueberdollen, Verbindung der ungeſchwächt übereinander gelegten Hölzer mittelſt hölzerner Nägel (Dollen). — 13) Das Auf-

klauen. — bb) Gleichlaufender Verband, wenn Balken, Pfähle, Bohlen oder Breter parallel aneinander gelegt und verbunden werden, um entweder, in Ermangelung dicken Holzes, eine Verſtärkung zu bewirken, oder Wände u. dergl. zu bilden. — 14) Das Dollen, Dübeln, Döbeln, d. h., eine Verbindung durch beſondere eingelegte hölzerne Zapfen, und 15) die Verzahnung werden bei Balken angewendet; dagegen die folgenden Arten bei Pfählen, Bohlen und Bretern. — 16) Das Spunden, ganzer und halber Spund. — 17) Das Federn. (Rüſt, mech. Technol. II. 161 ꝛc. — Karmarſch, mech. Technol. II. 235 ꝛc. — Matthäy, theor. pract. Handb. für Zimmerleute. 3 Bde. Ilmenau 1829. Bd. 47—49 des Schauplatzes.)

Zink, hat eine weiße Farbe und einen ſtarken Glanz. Man kann es in erkennbaren Kryſtallen erhalten; es hat ſtets ein kryſtalliniſches Gefüge, läßt ſich daher nur wenig biegen und iſt bei der gewöhnlichen Temperatur ſpröde. Bei 120 bis 150° iſt es dagegen dehnbar, läßt ſich zu dünnen Platten auswalzen, zu Nägeln ausſchmieden und zu Draht ziehen; bei 200° wird es wiederum ſo ſpröde, daß man es bei dieſer Temperatur in einem Mörſer zu Pulver ſtoßen kann. Durch Walzen und Hämmern nimmt das ſpecifiſche Gewicht des Zinks von 6,862 bis 7,215 zu. Das gewöhnliche Zink iſt weniger dehnbar, als das reine, welches von Verbindungen des Zinks mit anderen Metallen, die dem gewöhnlichen Zink beigemengt ſind, herrührt. Wenn man Zink auf Chlorſilber legt und mit Waſſer übergießt, ſo ſondern ſich dieſe Verbindungen in kleinen ſchwarzen Kryſtallen ab, indem das Chlorzink ſich in dem Waſſer auflöſ't. Bei 500° entzündet es ſich und brennt mit einer hellleuchtenden Flamme, wobei ſich Zinkoxyd, welches nicht flüchtig iſt, bildet. Zink hat eine große Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe. Die meiſten Metalle, z. B., Silber, Blei, Kupfer, werden aus den Auflöſungen ihrer Verbindungen durch Zink metalliſch ausgeſchieden. Bei der gewöhnlichen Temperatur zerſetzt das Zink das Waſſer nicht, bei der Rothglühhitze aber wohl unter Entwickelung von Waſſerſtoffgas. Uebergießt man Zink mit einer waſſerhaltigen Säure, ſo wird es auf Koſten des Waſſers oxydirt, wenn die Säure nicht zerſetzt wird. Liegt das Zink längere Zeit unter Waſſer, oder bleibt es längere Zeit der Luft ausgeſetzt, ſo überzieht es ſich mit einer Schicht von oxydirtem Zink, welche getrocknet hellgrau ausſieht. Dieſe dünne Schicht nimmt nach einiger Zeit nicht mehr zu, iſt hart und widerſteht den mechaniſchen und chemiſchen Einwirkungen anderer Körper beſſer, als das Zink, was für die Anwendung des Zinks im gewöhnlichen Leben, z. B., zum Dachdecken, von großer Wichtigkeit iſt. Wahrſcheinlich iſt dieſe Schicht ein Suboxyd des Zinks. — Zinkoxyd kann man entweder durch Verbrennen des Metalls an der Luft, oder durch Zerſetzung von Zinkſalzen erhalten. Durch

Verbrennen des Metalls gewinnt man es am beſten, wenn man in einem geräumigen heſſiſchen Tiegel, welchen man geneigt in einen Ofen ſtellt, Zink bis zur Rothglühhitze erhitzt; den Tiegel bedeckt man loſe mit einem Deckel, ſo daß die Luft einſtrömen kann. Von Zeit zu Zeit nimmt man vom Zink mit einem eiſernen Löffel das Zinkoxyd weg, damit friſches Metall mit der einſtrömenden Luft in Berührung komme. Ein Theil des Zinnoxyds wird durch den Luftzug fortgeriſſen, indem eine ſehr leichte wollige Maſſe (Lana philosophica, Nihilum album) ſich bildet. Wenn man auf dieſe Weiſe alles Zink oxydirt hat, ſo ſchlämmt man das Oxyd mit Waſſer ab, um es von anhängendem unverbrannten Metall zu trennen. Durch Zerſetzung von Zinkſalzen erhält man es am leichteſten, wenn man die Verbindung von baſiſch-kohlenſaurem Zinkoxyd mit Zinkoxydhydrat glüht. — Bei'm Verſchmelzen von Eiſenerzen und anderen Erzen, in denen Zink vorkommt, verflüchtigt ſich das Zink und verbrennt dort, wo die atmoſphäriſche Luft zu den aus dem Ofen ausſtrömenden Gasarten Zutritt hat. Das Zinkoxyd ſetzt ſich an die Gicht an und wird von Zeit zu Zeit weggebrochen (Ofenbruch). — Unter den Zinkſalzen iſt das ſchwefelſaure Zinkoxyd oder der Zinkvitriol techniſch wichtig; wir kommen darauf zurück. Kohlenſaures Zinkoxyd und kieſelſaures Zinkoxyd kommen als Zinkſpath und Kieſelzinkerz (ſogenannter Galmei) in der Natur vor; auch Chlorzink iſt techniſch wichtig. Schwefelzink findet ſich als Blende in der Natur; von den Legirungen des Zinks mit Kupfer iſt im Artikel Meſſing die Rede. — Darſtellung des Zinks. — Das Zink wird faſt nur aus dem kohlenſauren Zinkoxyd, dem Galmei, dargeſtellt; etwas gewinnt man aus dem Ofenbruch, ſehr wenig aus dem Kieſelzinkerz, welches dem Galmei häufig beigemengt iſt, und aus der Blende. Der Galmei kommt in den Kalkſteinbildungen vom Uebergangsgebirge bis zu der Jurabildung, beſonders im Muſchelkalke, vor, und zwar gewöhnlich in abgeſchloſſenen Räumen, auf ähnliche Weiſe, wie der Bleiglanz und der Eiſenſtein, ſo daß er häufig auch Beimengungen von beiden, in'sbeſondere von Eiſenoxydhydrat, enthält; außerdem enthält er Thon beigemengt. Den Gehalt eines Erzes an Zink beſtimmt man am beſten durch die Analyſe auf naſſem Wege. Calciniren des Galmei. — Der Galmei, von welchem der mechaniſch anhängende Thon bei'm Trocknen abfällt und der anhängende Kalkſtein abgeſchlagen wird, wird zuerſt erhitzt, um Waſſer und Kohlenſäure auszutreiben; dieſes geſchieht entweder in einem Flammenofen, in deſſen gewölbter Decke eine Oeffnung zum Eintragen des Erzes angebracht iſt, oder in einem Schachtofen, welcher dieſelbe Einrichtung hat, wie der Kalkofen, und in dem der Calcinirungsproceß auf ähnliche Weiſe geſchieht, wie das Brennen des Kalkes. Durch Eiſenoxyd erſcheint der geröſtete Galmei

roth gefärbt. Die Blende muß durch ſtarkes Röſten in Zinkoxyd umgewandelt werden. Der Ofenbruch beſteht faſt ganz aus Zinkoxyd. Um das Zink aus dem calcinirten Galmei, welcher das Zink als Zinkoxyd enthält, zu gewinnen, muß man ihn mit Kohle mengen und bis zur ſtarken Rothglühhitze erhitzen; Kohlenoxydgas und gasförmiges Zink entweichen alsdann. Das Zinkgas muß man in einen Raum leiten, worin es erkaltet, und dabei den Zutritt der Luft ſo viel, als möglich, abhalten; man kann das Zink alſo nur durch die Deſtillation gewinnen. In England hat man große Tiegel mit einer durch den Boden gehenden Röhre, durch welche die Zinkdämpfe gehen und tropfbar-flüſſig in ein darunter befindliches, mit Waſſer angefülltes Gefäß gelangen. In der Nähe von Aachen und Iſerlohn nimmt man die Deſtillation in horizontalen Röhren vor, wovon eine große Anzahl neben und über einander in einem Ofen erhitzt werden. Am wichtigſten iſt die Darſtellung des Zinks in Schleſien aus muffelähnlichen Deſtillationsgefäßen in einem Ofen, welcher einem Glasofen ſehr ähnlich iſt. In einer Hütte ſtehen gewöhnlich zwei Oefen neben einander, von denen einer in Fig. 298, Taf. **IL.** und **L.**, in einer geometriſchen Anſicht, in Fig. 299 derſelben Tafeln im ſenkrechten Querdurchſchnitt, und in Fig. 300 derſelben Tafeln im Grundriſſe dargeſtellt worden iſt. Unter dem Boden der Hütte führt in der Richtung des Roſtes ein gewölbter Raum **k** von beiden Seiten zum Roſte **h**, und zu dieſem führen zwei andere **e e**; auf drei eingemauerten Stäben liegen die Roſtſtäbe **h**. Durch die Oeffnung **g** wird das Brennmaterial, und zwar in Schleſien Steinkohlen, auf den Roſt **h** geworfen. Die Muffeln **B** ſtehen in zwei Reihen zu den beiden Seiten des Roſtes, ſo daß die Flamme des Brennmaterials, welche durch die Oeffnungen **d d'** der Decke entweicht, ſie ſo viel, als möglich, umſpielt. Vorn ſtehen die Muffeln in einem Gewölbe. Die Zwiſchenräume werden gut verklebt. Die M u f f e l n, in Fig. 301 Taf. **IL.** und **L.**, in geometriſcher Anſicht, und in Fig. 302 derſelben Tafeln im ſenkrechten Durchſchnitte dargeſtellt, werden über Chablonen aus einem Gemenge von feuerfeſtem Thon und zerſtoßenen gebrannten Muffelſcherben gemacht; die Höhe der mittleren Muffeln beträgt $1\frac{1}{2}$ Fuß und ihre Länge 3 Fuß. Wird eine Muffel ſchadhaft, ſo wird ſie herausgenommen und in ihre Stelle eine andere, welche in einem beſonderen Ofen glühend gemacht wird, glühend eingeſetzt. Die vordere Seite der Muffel hat zwei Oeffnungen; die untere iſt mit einer Platte **a** verſchloſſen, welche weggenommen wird, wenn man das, was von der Deſtillation zurückbleibt, herausnehmen will; in der anderen iſt ein horizontales Rohr mit ſeinem perpendiculären Fortſatze eingeſetzt. Dieſes Rohr hat eine Oeffnung **i**, welche mit einer Platte während der Deſtillation verſchloſſen iſt, und die man wegnimmt, wenn man mit der Schaufel, Fig. 303 derſelben Ta-

feln, das Gemenge eintragen will. Unterhalb des perpendiculären Fortſatzes iſt ein Loch x, durch welches das erkaltete flüſſige Zink in den darunter befindlichen Raum t tröpfelt. Damit keine zu ſtarke Erkältung von außen ſtattfinde, iſt jedes Muffelgewölbe mit einer eiſernen Thür y verſchloſſen. In jede Muffel trägt man geröſteten Galmei, gemengt mit einem gleichen Maaß, oder einem Drittel, dem Gewichte nach, kleinen verkohlten Steinkohlenſtücken (Cinders), welche durch den Roſt der Feuerung fallen, und zwar in Waſſer, wodurch ſie ſogleich gelöſcht werden. Nimmt man Cinderkohlenſtaub, ſo füllt ſich die Hütte bei der Deſtillation ſo mit fortgeriſſenem Kohlenſtaube, daß die Arbeiter ſehr dadurch gehindert werden. Galmei und Cinders nimmt man von der Größe einer Erbſe oder etwas größer an; 6 bis 8 Stunden nach dem Eintragen iſt die Deſtillation im vollen Gange; in 24 Stunden iſt ſie vollendet. Dann trägt man ſogleich ein zweites Gemenge durch die Oeffnung i ein. Nach drei Deſtillationen wird mit einer Krücke, Fig. 304, Taf. IL. und L., der Deſtillationsrückſtand herausgenommen, welcher hauptſächlich aus Kieſelſäure, Thonerde, Eiſenoxydul, Zinkoxyd, Kalkerde und unvollkommen zerſetztem Zinkkieſeleiz beſteht. Bei der Deſtillation verbrennt ſtets etwas Zink, 2 bis 4 Procent. Das Zinkoxyd, welches bei'm Anfange der Deſtillation gewonnen wird, enthält, wenn das Erz Kadmiumoxyd enthielt, faſt alles Kadmiumoxyd, da das Kadmium (ein Metall, welches man jedoch, da es nicht techniſch verwendet werden kann, bis jetzt nicht im Großen dargeſtellt hat) flüchtiger, als das Zink iſt, und kann daher zur Kadmiumdarſtellung verwandt werden. Der calcinirte Galmei giebt ungefähr 40 Procent Zink. — Das Zink, welches man bei der Deſtillation erhält, beſteht aus einzelnen zuſammenhängenden Tropfen; dieſe werden in dem eiſernen Keſſel A, Fig. 305, Taf. IL. und L., welcher mit Lehm ausgeſchmiert worden, umgeſchmolzen. Da dieſer Keſſel vom Zink bald angegriffen wird und durchſchmilzt, ſo erhitzt man ihn mit einem Flammenfeuer, damit das Durchfließen des Zinks ſogleich bemerkt werde und man es, ſo wie es herausfließt, auffangen könne; zugleich werden mit dieſem Flammenfeuer die Formen, welche auf dem Ofen ſtehen, und in welche man das Zink gießt, erwärmt, da es für das Auswalzen des Zinks wichtig iſt, daß es nicht zu raſch erkaltet. a iſt ein Canal zur Zuführung von Luft in den Raum b unter den Roſt c; d Oeffnung zum Eintragen des Brennmaterials auf den Roſt; s Oeffnung, durch welche das Zink, welches ſich durch den Keſſel A frißt, abgelaſſen werden kann; l Eſſe. Der größte Theil des Zinks wird als Zinkblech verbraucht; wir kommen ſpäter darauf zurück. Es übertrifft das Blei an Feſtigkeit, iſt viel wohlfeiler als Kupfer und wird von der Luft viel weniger angegriffen, als Eiſen. Zu Waſſerbehältern (nur darf darin kein Waſſer, welches genoſſen wird,

aufbewahrt werden), zu Badewannen u. ſ. w., eignet es ſich vorzüglich gut; der Hauptverbrauch iſt zum Dachdecken. — Eine große Menge Zink wird endlich auch zu verſchiedenen Legirungen, wie zur Meſſingfabrication und zur Anfertigung von Gußwaaren für architectoniſche Verzierungen verwandt. In Schleſien wird am meiſten Zink gewonnen, jährlich wenigſtens 200,000 Centner. (Mitſcherlich, Chemie, II. 1. 146 ꝛc. — Hartmann's practiſche Metallurgie, I. [Bd. 80 des Schauplatzes.] S. 196.)

Zinkblech, ſ. Blech.

Zinkgießerei. Das Zink wird neuerlich zu Gußwaaren mancherlei Art, zu Ornamenten, Statuen ꝛc. verwendet, und man verfährt dabei, wie bei der Blei-, Bronze- und Meſſinggießerei.

Zinkvitriol, ſ. Vitriol.

Zinn. Die ſchöne, ſchwach bläulich-weiße Farbe, die Unveränderlichkeit bei der Einwirkung der Luft, Waſſer und verdünnten Säuren, die große Dehnbarkeit und die große Tauglichkeit zu Gußwaaren empfehlen das Zinn zu vielen Anwendungen ſehr; leider iſt es aber ziemlich ſelten und daher für eine ganz allgemeine Anwendung zu hoch im Preiſe. Das Zinn nimmt einen hohen Glanz an, verliert ihn aber durch den Gebrauch gar bald, weil es ſich wegen ſeiner Weichheit abnutzt; es beſitzt ein faſeriges Gefüge, und wenn es rein iſt, einen unebenen, wie gefloſſen ausſehenden Bruch, der bei unreinem Zinn mehr körnig oder hakig erſcheint. Es iſt, aus demſelben Grunde wie das Zink, beſſer mit der Raspel, als mit der Feile zu bearbeiten, läßt ſich aber leicht ſchaben. Bei'm Biegen kniſcht es deſto ſtärker, je reiner es iſt und bricht nicht leicht ab. Lange vor dem Glühen (ſchon bei 182° Reaumur) ſchmilzt das Zinn und bedeckt ſich dabei, wenn die Luft einwirken kann, mit einer grauen, zum Theil Regenbogenfarben ſpielenden Haut, welche aus Zinnoxyd und metalliſchem Zinn gemengt iſt (Zinnkrätze); fortgeſetztes Glühen unter Luftzutritt verwandelt das Zinn vollſtändig in gelblichweißes Zinnoxyd (Zinnaſche). Wenn man geſchmolzenes Zinn auf eine Fläche ausgießt, ſo zeigt es im reinen Zuſtande nach dem Erſtarren einen hellen, ſpiegelartigen Glanz; nur wenn es unrein iſt, eine matte, mehr graue Oberfläche. Bis nahe zum Schmelzen erhitzt, wird das Zinn ſpröde; erhitzt man daher ein größeres Stück, bis es an den Kanten abzutropfen anfängt, und ſchlägt dann ſchnell und kräftig mit dem Hammer darauf, ſo zerfällt es in Theile, deren Bruchflächen ausgezeichnet faſerig ſind. Man kann dieſe Methode anwenden, um dicke Zinnſtücke zu zertheilen. Reines Zinn hat ein ſpecifiſches Gewicht von 7,29, welches durch Hämmern und Walzen nur unbedeutend vergrößert wird. Das käufliche Zinn enthält öfters Antimon und ſehr wenig Arſenik, wodurch ſein ſpecifiſches Gewicht bis auf 7,05 ſinken kann; oder Eiſen, Kupfer, Wismuth, Blei, wodurch es bis zu

7,58 ſteigt. Danach kann ein Cubikfuß Zinn 375 bis 400 Pfund wiegen. Sehr gering iſt die abſolute Feſtigkeit des Zinns, welche bei gegoſſenem Metalle 2900 bis 5300, bei Draht 4600 bis 6000 Pfund für den Quadratzoll beträgt. Das Zinn wird, ſeiner Koſtſpieligkeit wegen, ſehr gewöhnlich mit Blei vermiſcht verarbeitet. Es wird durch dieſen Zuſatz ſpecifiſch ſchwerer, und (wenn das Blei weniger, als das Doppelte von der Menge des Zinns beträgt) zugleich ſchmelzbarer, wie man aus folgender Ueberſicht abnehmen kann:

Zinn, Theile		Blei, Theile	Schmelzhitze	Spec. Gewicht
„ 6	mit	„ 1	155° R.	—
„ 4	„	„ 1	149 „	—
„ 3	„	„ 1	144 „	7,994
„ 2	„	„ 1	137 „	8,267
„ 1	„	„ 1	151 „	8,864
„ 1	„	„ 2	183 „	9,554
„ 1	„	„ 4	207 „	—

Das mit Blei legirte Zinn eignet ſich beſſer zum Gießen, als reines Zinn, weil jenes die Formen genauer ausfüllt; aber es verliert durch die Vermiſchung ſeine ſchöne weiße Farbe, läuft an der Luft an, wird weicher, und wenn es viel Blei enthält, bei der Anwendung von Speiſegeräthen der Geſundheit nachtheilig. Daher iſt durch geſetzliche Vorſchriften wohl nirgends ein größerer Bleizuſatz bei der Verarbeitung geſtattet, als ein Drittel des Zinngewichts. Man unterſcheidet:

Vierſtempeliges	Zinn,	aus 32	Theilen	Zinn	und 1	Theile Blei
Dreiſtempeliges	„	„ 5	„	„	„ 1	„ „
Fünfpfündiges	„	„ 4	„	„	„ 1	„ „
Vierpfündiges	„	„ 3	„	„	„ 1	„ „
Zweiſtempeliges (dreipfündiges)	„	„ 2	„	„	„ 1	„ „
Zweipfündiges	„	„ 1	„	„	„ 1	„ „

Das Probezinn enthält auf 10 Theile Zinn 1 Theil Blei. — Stark bleihaltigem Zinn giebt man öfters durch Zuſatz von Antimon mehr Härte, wobei aber die Dehnbarkeit verloren geht. Der leichtflüſſigſten Miſchungen aus Blei und Zinn bedient man ſich zum Löthen. Eine Miſchung von 19 Th. Zinn mit 1 Th. Kupfer und einer kleinen Menge Antimon eignet ſich ſehr gut zu Tiſchklingeln. In England ſind unter dem Namen Pewter verſchiedene Legirungen des Zinns zu Geräthen im Gebrauch, z. B., 4 Th. Zinn, 1 Th. Blei; — 6 Th. Zinn, 1 Th. Antimon; — 60 Th. Zinn, 4 Th. Antimon, 1 Th. Wismuth, 1 Th. Kupfer; — 56 Th. Zinn, 8 Th. Blei, 4 Th. Kupfer, 1 Th. Zink. — **Queen's metal** beſteht aus 9 Th. Zinn, 1 Th. Blei, 1 Th. Antimon, 1 Th. Wismuth. — **Britannia metal** aus Zinn, Kupfer, Zink, Antimon und

Wismuth; — Weißmetall (white metal) aus 10 Th. Blei, 6 Th. Wismuth, 4 Th. Antimon (oder 10 Th. Zinn, 2 Th. Meſſing, 3 Th. Zink). — Verbindungen des Zinns mit dem Sauerſtoff oder Oxyde giebt es 3, in denen ſich die Sauerſtoffmengen wie 2 : 3 : 4 verhalten. 1) Zinnoxydul, ein grauſchwarzes Pulver, das, an der Luft geglüht, lebhaft zu Oxyd verglimmt. Das Hydrat deſſelben iſt weiß. — 2) Das Zinnſesquioxydul ſchlägt ſich als weiße, kleiſterartige Maſſe nieder, wenn man Zinnſalzauflöſung mit Eiſenoxydhydrat kocht. Es iſt im Goldpurpur enthalten. — 3) Das Zinnoxyd kommt in der Natur als Zinnſtein, das gewöhnliche Zinnerz, vor. Künſtlich dargeſtellt, iſt es ein weißes oder gelbliches Pulver; das Hydrat iſt weiß. Man ſtellt es dar durch Glühen von Zinn an der Luft, oder durch Uebergießen von Zinn mit mäßig ſtarker Salpeterſäure. Man gebraucht es in der Porzellanmalerei u. ſ. w. Von den Zinnſalzen iſt das ſchwefelſaure Zinnoxydul, das Zinnchlorür (Zinnſalz) und das Zinnchlorid techniſch wichtig; wir kommen darauf zurück. — Das Schwefelzinn lernen wir bei der falſchen Vergoldung und bei'm Bronziren kennen. Faſt alles Zinn wird aus dem Zinnſteine gewonnen (der Zinnſtein iſt reines Zinnoxyd, und wenn man darin andere Beſtandtheile findet, ſo ſind ſie nur mechaniſch beigemengt). Er kommt in der metallführenden Gangformation vor und gehört zu den älteren Bildungen derſelben. Außerdem findet er ſich in einer eigenthümlichen Granitformation eingeſprengt, welche von dem ältern Gebirge umgeben iſt und ſich weit in die Tiefe erſtreckt. Man nennt ſie ein Stockwerk; dahin gehören die Stockwerke von Geier und Altenberg in Sachſen und das bei St. Auſtle in England. Mit dem Zinnſteine kommt zugleich Arſenikkies vor. Durch Pochen und Auswaſchen laſſen ſich die übrigen Gebirgsarten von Zinnſtein, welcher ein ſpecifiſches Gewicht von 5,8 hat, ſo gut trennen, daß man noch Erze, welche nur ½ Procent Zinnſtein geben, bearbeitet; der Arſenikkies, Schwefelkies, Kupferkies und ähnliche Mineralien jedoch, welche faſt daſſelbe ſpecifiſche Gewicht, wie der Zinnſtein haben, ſind durch mechaniſche Mittel nicht davon zu ſcheiden. Nachdem daher die Aufbereitung vollendet iſt, werden die Erze geröſtet; theils wird dadurch eine Zerkleinerung bewirkt, ganz beſonders aber werden, während der Zinnſtein unverändert bleibt, die anderen Mineralien zerſetzt, und bei'm zweiten Pochen und Waſchen wird das, was zerſetzt worden iſt, fortgeſchafft. Manchmal kann man, nach der Zuſammenſetzung des Erzes, dieſes Röſten und Waſchen 2 bis 3 Mal wiederholen; man ſetzt es nämlich ſo lange fort, bis der Rückſtand ungefähr 50 Procent Zinn giebt. Das Röſten geſchieht entweder im Freien, oder in backofenähnlichen Oefen, welche mit Canälen in Verbindung ſtehen, worin die arſenige Säure ſich verdichtet, wie wir es bei dieſer an einem andern Orte des

Werks anführen werden. Ganz auf dieſelbe Weiſe gereinigt, kommt das Zinnerz auf den Seifen vor; auf die Zinngänge und Zinnſtockwerke hat nämlich Waſſer und atmoſphäriſche Luft, wie auf andere Bildungen, mechaniſch und chemiſch zerſtörend gewirkt, ſo daß in der Nähe dieſer Bildung an tiefen Puncten, wo die ſtrömenden Waſſer ſtagnirten, ſich Zinnſtein abgelagert hat. Auf dieſe Weiſe haben ſich in England Zinnſeifen (ſo nennt man dieſe Ablagerungen) gebildet; ſie enthalten nur ſehr wenig fremde Beimengungen, indem der Arſenikkies und die andern Mineralien chemiſch zerſetzt und die ſpecifiſch leichtern Mineralien und die Zerſetzungsproducte fortgeſchwemmt worden ſind. — Das geröſtete Zinnerz wird im ſächſiſchen Erzgebirge in Schachtöfen, von ungefähr 8 Fuß Höhe, von denen Fig. 306, Taf. IL. und L., einen ſenkrechten Durchſchnitt und Fig. 307 derſelben Tafeln einen Grundriß giebt, verſchmolzen. Die Wände des Schachts A ſind aus Granitquadern gemauert. Er ruht auf einem Mauerwerke von Gneus und iſt damit unten von drei Seiten umgeben. Der Bodenſtein b beſteht aus einem Granitſtücke, welches muldenförmig mit einer Neigung gegen die Abflußöffnung ausgehauen iſt. Vor dieſer Oeffnung iſt aus Granitplatten ein vierkantiger Vorheerd c gemauert, in welchen Geſtübbe eingeſtampft wird. Der Vorheerd hat gleich oberhalb des Geſtübbetiegels eine Stichöffnung, durch welche er mit dem eiſernen Keſſel l in Verbindung ſteht. Nachdem der Ofen die gehörige Temperatur erreicht hat und das Gebläſe, wovon die Düſe in der Form a liegt, angelaſſen worden iſt, werden Erz und Kohlen ſchichtweiſe aufgegeben. Das Zinnoxyd wird durch das Waſſerſtoffgas und Kohlenoxydgas, das ſchon in geringer Höhe oberhalb des Schmelzraums ſich gebildet hat, reducirt. Eiſenoxydul, etwas Zinnoxyd, die übrigen Erdarten und die Kieſelſäure vereinigen ſich zu einer zähſchmelzbaren Schlacke, welche mit dem Zinn fortdauernd in den Vorheerd c abfließt; in dieſem ſammelt ſich auf dem Boden das Zinn, und die Schlacken werden abgezogen. Die Schlacken, welche noch viel Zinnkörner enthalten, werden wieder aufgegeben, ſo wie mit dem Erz auch ſtets zinnhaltige Schlacken vom früheren Schmelzproceſſe aufgegeben werden. Die Schlacken, welche nicht aufgegeben werden, pocht man, um die eingemengten Zinnkörner zu gewinnen. So oft der Vorheerd mit Zinn gefüllt iſt, wird es in den Tiegeln abgelaſſen, und wenn es unter einer Kohlendecke ſo weit darin erkaltet iſt, daß es an der Luft nicht mehr anläuft, ſo wird es mit Kellen ausgeſchöpft und auf eine geſchliffene Kupferplatte ausgegoſſen; die dünnen Platten kommen zuſammengerollt im Handel vor. Sobald eine Erzpoſt niedergeſchmolzen iſt, welches nach 12 bis 16 Stunden erfolgt, werden die Schlacken noch einmal, indem der Wind verſtärkt wird, bei einer höheren Temperatur durchgeſchmolzen. Die Schlacke wird dabei vollkommen flüſſig. Das

Zinn, welches man dabei erhält, enthält Eiſen, Arſenik und andere Beimengungen. Es wird auf einem Heerde, welcher der Länge nach von beiden Seiten nach der Mitte hin ſich vertieft und nach vorn etwas neigt, und den man mit glühenden Kohlen bedeckt, ausgeſaigert; das reine Zinn, welches am leichteſten ſchmilzt, fließt durch die Kohlen und ſammelt ſich vorn in einem Stichheerde an. Nochmaliges Umſchmelzen der Schlacke iſt ſelten mit Vortheil verbunden. Da das Erz im feinvertheilten Zuſtande aufgegeben wird, ſo reißt es der Wind des Gebläſes leicht mit ſich; man macht daher die Kohlen vor dem Aufgeben naß und leitet die aus dem Ofen ſtrömende Luft noch in Kammern, worin ſich das fortgeriſſene Erz abſetzen kann. Das reine Zinnerz von den Seifenwerken in England wird, nachdem es durch Pochen und Waſchen gereinigt worden iſt, in einem Schachtofen, welcher einem Cupolofen ähnlich iſt und einen Vorheerd hat, in welchen das reducirte Zinn hineinfließt, mit Kohlen niedergeſchmolzen. Aus dem Vorheerde wird das Zinn in einen Keſſel abgelaſſen, worin bei'm Erkalten das reine Zinn oben, das unreine unten ſich anſammelt; das reine wird dann in einen erhitzten Raffinirkeſſel mit Kellen übergeſchöpft, und das unreine wird wieder auf den Ofen aufgegeben. In das ſchmelzende reine Zinn taucht man naſſe Holzkohlen unter; durch die daraus ſich entwickelnden Gasarten wird noch etwas Schlacke ausgeſchieden, die man abſchäumt; dann ſchöpft man das Oberſte mit Kellen aus und gießt es in Blöcke, das Untere wird umgeſchmolzen. Erhitzt man dieſe Blöcke ſo ſtark, daß das Zinn brüchig wird, und läßt man ſie tief hinunterfallen, ſo zertheilt es ſich in Körner. Das Zinn, welches in Blöcken (stream-tin) und Körnern (grain-tin) im Handel vorkommt, iſt ſehr rein; es enthält kaum $\frac{1}{10}$ Procent Eiſen, kein Arſenik, kein Blei und kein Kupfer. Das Zinnerz von den Gängen und Stockwerken wird in England zuerſt gepocht, dann gewaſchen und geröſtet. Der Kupfervitriol, welcher ſich bei'm Röſten bildet, wird mit Waſſer ausgezogen und das Kupfer durch Eiſen daraus gefällt; dann wird das geröſtete Erz noch einmal gewaſchen und, mit Steinkohlenpulver gemengt, im Flammenofen ausgeſchmolzen. Um die Schlacke flüſſiger zu machen, ſetzt man Kalk zu. Mit Steinkohlen wird gefeuert; die Temperatur ſteigert man ſchnell bis zum Schmelzen der Maſſe. Die Schlacke wird zu wiederholten Malen abgezogen, und nachdem zuletzt noch Steinkohlen in kleinen Stücken zugeſetzt worden ſind, wird das Zinn abgelaſſen und in Blöcke gegoſſen; dieſe werden (130 Centner auf einmal) in einem Flammenofen mit allmälig ſteigender Temperatur erhitzt. Das reinere Zinn fließt durch das Stichloch ab, und die Verbindungen von Zinn mit Eiſen, Arſenik, Kupfer u. ſ. w., welche einer höheren Temperatur, als das Zinn, zum Schmelzen bedürfen, bleiben zurück; dieſe werden durch ſtärkeres Feuer geſchmolzen. Das flüſ-

ſige Metall läßt man in einem Keſſel erkalten, ſchöpft die oberen Schichten ab, gießt ſie in Blöcke und reinigt ſie, wie die früheren Blöcke, im Flammenofen; die untere Schicht wirft man weg. In das durch die Saigerung gereinigte Zinn, welches in Keſſeln flüſſig erhalten wird, taucht man grüne Reiſigbündel ein; die ſich entwickelnden Gasarten bringen ein Aufwallen hervor. Der Schaum, welcher ſich bildet und aus Zinnoxyd und fremden Beimengungen beſteht, wird weggenommen, und wenn man das Zinn bis zu einem beſtimmten Puncte hat erkalten laſſen, ſo ſchöpft man das obere reinere Zinn ab; dieſes Zinn kommt im Handel unter dem Namen **block-tin** vor. Das reinſte Zinn dieſer Sorte enthält nur eine Spur Eiſen und $\frac{1}{4}$ Procent Kupfer, das gewöhnliche $\frac{1}{5}$ Procent Eiſen, 1 Procent Kupfer und $\frac{1}{10}$ Procent Arſenik. Das Zinn, welches auf dem Boden des Keſſels ſich anſammelt, wird noch ein Mal ausgeſaigert. (Karmarſch, mechaniſche Technol. I. 39. — Mitſcherlich, Chemie, II. 2. 172. — Hartmann's practiſche Metallurgie, I. [Bd. 81 des Schauplatzes] S. 1.)

Zinnblech, } ſ. Blech.
Zinnfolie, }

Zinngießerei. Das Zinn wird gewöhnlich mit Blei verſetzt, ſeltener rein zu Gußwaaren benutzt; erſteres beſonders dann, wenn durch den Bleigehalt keine Gefahr für die Geſundheit entſteht, wenn man hauptſächlich nach Wohlfeilheit trachten muß, und wenn man möglichſt ſcharfe Güſſe haben will; denn das bleihaltige Zinn füllt die Formen beſſer aus, als das reine. So werden die zinnernen Modelle der Gelbgießer, die Verzierungen, welche man, vergoldet, auf hölzernen Rahmen anbringt, die als Kinderſpielzeug dienenden Soldatenfiguren u. dergl., aus einer Miſchung von ungefähr gleichviel Zinn und Blei gegoſſen. Zum Gießen des Zinnes dienen Sandformen (die man gleich jenen für den Meſſingguß herſtellt), wenn man von dem Gegenſtande, welcher erzeugt werden ſoll, ein Modell beſitzt und nur ein einziger Abguß erfordert wird. Da aber die meiſten Zinngüſſe Handelswaaren ſind und daher in größerer Anzahl verfertigt werden, ſo bedient man ſich auch in der Regel bleibender Formen, die man aus verſchiedenen Materialien herſtellt. Die dauerhafteſten, aber auch die koſtſpieligſten, liefert Meſſing; ſehr gewöhnlich für größere Formen iſt auch die Anwendung eines feinkörnigen, feſten Sandſteines, der aber weniger Dauerhaftigkeit gewährt und ſehr dick ſeyn muß, wodurch die Formen öfters unbequem werden. Serpentin wird ſelten gebraucht, er iſt theuer und zerſpringt bei zu plötzlicher Erhitzung, läßt ſich aber ſehr gut glatt bearbeiten und liefert daher ſchöne Güſſe. Blauer Schiefer dient für kleine Formen, empfiehlt ſich durch die Leichtigkeit, mit welcher er gedrechſelt, geſchabt und gravirt werden kann, zerſpringt aber bei unvorſichtigem Erhitzen leicht. Formen aus Gyps ſind durch Gie-

ßen des Materials über ein Modell mit Leichtigkeit darzuſtellen und dienen beſonders gut für Gegenſtände von geſchweifter und ähnlicher Geſtalt, wo die Ausarbeitung anderer Formen zu mühſam und koſtſpielig ſeyn würde; ſie zerſpringen aber ebenfalls, wenn man ſie nicht vor dem Gebrauche ſehr vorſichtig erwärmt, und bröckeln durch öfteres Gießen, durch die Hitze mürbe gemacht, ab — daher ſie nur eine beſchränkte Anzahl von Abgüſſen aushalten. Kleine Formen macht man öfters aus Blei oder ſelbſt aus Zinn, welche man über ein hölzernes Modell gießt; ſie müſſen (beſonders die zinnernen) ziemlich dick ſeyn, und man darf nicht zu heiß darin gießen, um keine Schmelzung derſelben zu veranlaſſen. Endlich können bei einzelnen Gelegenheiten ſogar Holz und Papier Beſtandtheile ſolcher Formen bilden, in denen man nur wenige Abgüſſe zu machen beabſichtigt. Die Gießformen aus Metall und Stein müſſen vor dem Eingießen erwärmt werden, damit ſie nicht das Zinn zu ſchnell abkühlen und es zum Erſtarren bringen, bevor noch die ganze Höhlung angefüllt iſt; ſteinerne auch deshalb, um dem Zerſpringen durch die Hitze des Zinnes vorzubeugen. Meſſingene Formen erhitzt man durch Eintauchen in das im Keſſel geſchmolzene Zinn und verſieht ſie mit hölzernen Handgriffen, um ſie ohne Beſchwerde halten zu können. Um dem Anhängen des Zinnes an die Formwände vorzubeugen, giebt man letzteren, wenn ſie von Metall ſind, einen Ueberzug von Ruß durch das Anrauchen über einem Feuer von Kienholz, auch (bei ganz kleinen Formen) über der Lichtflamme, oder man beſtreicht ſie mit Waſſer, in welchem Bolus, Töpferthon, oder Eiſenocher zerrührt iſt, und läßt dieſen Anſtrich trocknen. Sandſteinformen überzieht man mit Kreide, in Waſſer angerührt. — Das Zinn muß zum Guſſe gehörig heiß ſeyn und wird mit einem eiſernen Löffel in die Formen gegoſſen. Meſſingene Formen, in die man das Zinn ſehr heiß eingießt, kühlt man, während daſſelbe darin noch flüſſig iſt, mittelſt eines naſſen Lappens, wodurch der Guß eine glatte, von Grübchen freie Oberfläche erhält. Indem nämlich die vom Einguſſe am weiteſten entfernten Theile zuerſt gekühlt und alſo zum Erſtarren gebracht werden, kann ſich die durch das Schwinden des Zinnes entſtehende Leere aus dem noch flüſſigen Theile füllen. In der Regel werden nur Gegenſtände von einfacher Geſtalt als Ganzes gegoſſen; viele, beſonders hohle Stücke, gießt man in mehreren Theilen, die man hernach durch Löthen mit Schnellloth (ſtark bleihaltigem Zinn), oder durch Zuſammenblaſen vereinigt. Das letztgenannte Verfahren beſteht darin, die an einander gelegten Ränder durch eine mittelſt des Löthrohres (Blaſerohres) darauf geleitete Kerzen- oder Lampenflamme zum Schmelzen und ohne Zwiſchenmittel zur Vereinigung zu bringen. Die meiſten Zinngießerformen beſtehen aus mehreren Theilen, deren Theilungslinien ſo gewählt ſeyn müſſen, daß ſich der Guß leicht von der Form, ohne Beſchädigung

des einen oder des andern, trennen läßt. Dort, wo ſich die Formtheile berühren, muß ein Schloß angebracht ſeyn, d. h., einige Stifte oder Zapfen, ein erhabener Rand u. dergl., an einem Theile, wofür der andere Theil entſprechende Vertiefungen beſitzt. Hierdurch wird das richtige Zuſammenpaſſen der Theile geſichert. Die äußeren, den Kern umgebenden Theile an den Formen für hohle Gegenſtände bezeichnet der Zinngießer mit dem Namen Hobel. (Karmarſch, mechan. Technol. I. 129. — Hartmann, Handb. der Metallgießerei, Bd. 103 des Schauplatzes, S. 724 ꝛc.)

Zirkel kommen in den Werkſtätten der Holz= und Metallarbeiter in folgenden weſentlich verſchiedenen Arten vor: a) Charnierzirkel, deren beide Schenkel durch ein Gewinde oder Charnier zuſammenhängen, wie bei den Zirkeln, welche man gewöhnlich in den Reißzeugen findet. Sie ſind meiſtens von Stahl gemacht und mit gehärteten Spitzen verſehen, oder beſtehen aus Eiſen mit ſtählernen, oder auch, für feinere Arbeiten, aus Meſſing mit eingeſteckten ſtählernen Spitzen. Sie müſſen gehörig ſtark, die Spitzen müſſen kurz angeſchliffen, rund und nicht zu fein ſeyn. Selbſt bei'm Schmieden gebraucht man derleichen Zirkel, um die Dimenſionen der Arbeitsſtücke nachzumeſſen (Feuerzirkel); noch weit häufiger iſt deren Gebrauch an der Werkbank. Da man oft eine beſtimmte Oeffnung des Zirkels längere Zeit mit Sicherheit unverändert erhalten muß, ein gewöhnlicher Zirkel aber durch zufälliges Umſtoßen leicht ſich verſtellt, ſo muß mit dem einen Schenkel ein eiſerner oder ſtählerner Kreisbogen verbunden ſeyn, der den Mittelpunct ſeiner Krümmung in dem Charniere hat, durch ein Loch des andern Schenkels durchgeht und in demſelben mittelſt einer Druckſchraube befeſtigt wird, und der daher Bogenzirkel heißt. Zur genaueſten Einſtellung der Spitzen wird dann öfters der Bogen mit einer Micrometerſchraube verſehen, welche man umdreht, nachdem die Druckſchraube ſchon angezogen und die Oeffnung annähernd bereits berichtigt iſt. b) Bei'm Federzirkel hängen die Schenkel mit einander durch eine bogenförmige ſtählerne Feder zuſammen, und dieſe, welche nebſt den Schenkeln aus einem Ganzen gearbeitet iſt, ſtrebt, den Zirkel bis zum äußerſten Grade zu öffnen. Eine beſtimmte erforderliche Oeffnung erhält man dadurch, daß mit dem einen Schenkel eine ziemlich lange Schraube verbunden iſt, welche ungehindert durch ein Loch des andern Schenkels geht und außerhalb des letzteren mit einer Flügelmutter verſehen iſt. Wird die Mutter rechts umgedreht, ſo treibt ſie die Schenkel einander näher; dreht man ſie links, ſo geſtattet ſie eine größere Oeffnung, vermittelſt der Elaſticität der Feder. Die Schraube iſt entweder gekrümmt (ähnlich, wie der Bogen bei den Bogenzirkeln), oder das Loch für dieſelbe im zweiten Schenkel iſt länglich; auf eine oder die andere Art wird eine Klemmung bei der verſchiedenen ſchrägen Stellung der Schenkel vermieden.

c) Stangenzirkel werden, wenn eine ſehr große Oeffnung, und wenn wegen der Feſtigkeit, oder zur Verfertigung genauer Eintheilungen eine ſenkrechte Stellung der Spitzen gegen die Fläche der Arbeit unerläßlich iſt, angewendet. Man hat daher Stangenzirkel von allen Größen, die Stange von 2 Zoll bis zu 3 oder 4 Fuß Länge. Die Haupteinrichtung ſtimmt mit jener der Stangenzirkel, die man bei'm Zeichnen gebraucht, überein. Die Schenkel oder Spitzen ſind nicht wohl über 2 Zoll lang, laſſen ſich mit ihren Hälſen auf der Stange verſchieben und mittelſt Druckſchrauben feſtſtellen. Oft iſt eine Spitze ganz unbeweglich mit der Stange verbunden, oder doch nur ſehr wenig, mittelſt einer Micrometerſchraube, beweglich, um die genaueſte Berichtigung der Einſtellung zu geſtatten. Eine Micrometerſchraube zu dem angegebenen Zwecke iſt überhaupt bei jedem guten Stangenzirkel nothwendig. Bei kleinen Zirkeln macht man wohl die eine Spitze ganz unbeweglich und verſieht die zweite mit einer Schraube, durch welche ſie bewegt wird, ohne daß eine Schiebung aus freier Hand möglich iſt. Die Stange iſt aus Stahl oder Meſſing (im letzteren Falle ſehr zweckmäßig, Leichtigkeit mit Feſtigkeit vereinigend, von einem gezogenen Rohre gebildet). Nur ſehr lange Stangen macht man zuweilen von Holz, wozu man am beſten recht trockenes Birnbaumholz gebraucht. Gut iſt es für einen Zirkel, zwei oder drei Stangen von verſchiedener Länge zu beſitzen, die man nach Bedarf mit einander wechſelt, um bei kleinen Arbeiten nicht durch die Unbequemlichkeit einer langen Stange beläſtigt zu werden. Man macht die Stange am beſten drei- oder fünfeckig und ſtellt nach unten eine Kante, nach oben eine Fläche; ſie muß vollkommen gerade und an allen Stellen von völlig gleicher Geſtalt und Stärke ſeyn. Mit den Stangenzirkeln ſind einige Vorrichtungen verwandt, deren man ſich bei'm Kupferſtechen bedient, um einzeln oder concentriſch liegende Kreiſe zu ziehen, und welche zu dieſem Behufe, durch ihre Feſtigkeit und Unwandelbarkeit, Vorzüge vor den gewöhnlichen Stangenzirkeln und Federzirkeln beſitzen. d) Dickzirkel, Greifzirkel, Taſter, werden bei der Bearbeitung von Cylindern und andern, theils runden, theils nicht runden Körpern, um die Dicke derſelben zu meſſen, gebraucht. Sie haben ſtark auswärts gebogene Schenkel und ſtumpfe Spitzen, ſind übrigens theils Charnierzirkel mit oder ohne Bogen, theils Federzirkel. — Das Triebmaaß der Uhrmacher iſt ein kleiner Dickzirkel, deſſen wenig gebogene Schenkel ohne Charnier und ohne Feder feſt mit einander und mit einem kurzen Griffe verbunden ſind, in ſich ſelbſt aber genug Elaſticität beſitzen, um dem Drucke einer Schraubenmutter (welche nebſt ihrer Schraube gleich wie bei den gewöhnlichen Federzirkeln angebracht iſt) nachzugeben. Doppelte Dickzirkel ſind ſolche, deren Schenkel die Geſtalt eines S haben und in der Mitte durch ein Charnier mit einander verbunden ſind, ſo daß das Werk-

zeug im ganz geſchloſſenen Zuſtande die Form der Ziffer 8 darbietet. Die beiden Enden geben ſtets genau einerlei Oeffnung, und der zur Hand genommene Zirkel braucht daher nie umgedreht zu werden, um ihn in die rechte Lage zu bringen. Auch kann, während man mit dem einen Schenkelpaare eine Dicke mißt, das Maaß an dem zweiten Paare beobachtet werden in Fällen, wo die Geſtalt des Arbeitsſtückes eine Verrückung des Zirkels bei'm Abziehen unvermeidlich macht (z. B., bei Meſſung der Bodendicke eines Gefäßes). Zuweilen ſind an ſolchen doppelten Zirkeln die Schenkel der einen Seite gerade, die andern gebogen, bei ganz gleicher Länge der Schenkel, die gebogene Seite als Dickzirkel, um einen Durchmeſſer zu prüfen, den man mit den geraden Schenkeln auf einer Zeichnung abgenommen hat. Werden die geraden Schenkel in dem Verhältniſſe von 22 : 7 länger gemacht, als die bogenförmigen, ſo geben erſtere den ausgebreiteten Umfang eines Kreiſes an, deſſen Durchmeſſer durch die Oeffnung der kurzen Schenkel angezeigt wird. Man kann auf dieſe Weiſe, z. B., ſchnell die Breite eines Blechſtreifens angeben, der, cylindriſch zuſammengebogen, eine Röhre von beſtimmtem Durchmeſſer liefert. e) Hohlzirkel haben die Beſtimmung, den Durchmeſſer von Höhlungen zu unterſuchen. Die einfachen Hohlzirkel beſtehen aus zwei durch ein Charnier verbundenen Schenkeln, deren äußerſte Enden rechtwinkelig auswärts gebogen und ſtumpf ſind. Höhlungen, die im Innern ſich erweitern, können damit nicht gemeſſen werden, weil man den Zirkel nicht durch die Oeffnung herauszuziehen vermag, ohne ihn zuſammenzudrücken. Für ſolche Fälle verlängert man daher die Schenkel jenſeit des Charniers und verbindet mit einer dieſer Verlängerungen einen Gradbogen, auf welchem die andere als Zeiger ſich bewegt. Iſt der Zirkel in die Höhlung eingebracht und bis zur Berührung ſeiner Schenkel mit den Wänden geöffnet, ſo beobachtet man den Stand des Zeigers auf dem Gradbogen, ſchließt hierauf den Zirkel, um ihn herauszuziehen zu können, und öffnet ihn endlich wieder ſo weit, daß der Zeiger auf ſeinen vorigen Standpunct kommt. Die Schenkel geben nun die gemeſſene Weite an. f) Micrometer-Zirkel nennt man mehrere in der Einrichtung bedeutend von einander abweichende Inſtrumente, die jedoch das gemeinſchaftlich haben, daß ſie ein genommenes Maaß bedeutend vergrößert darſtellen und daher ſehr feine Abmeſſungen geſtatten. Dieſer Zweck wird hauptſächlich auf dreierlei Weiſe erreicht: 1) Die Schenkel eines kleinen Dickzirkels ſind jenſeit des Charniers bedeutend und in gerader Geſtalt verlängert; am äußerſten Ende trägt eine dieſer Verlängerungen einen Gradbogen, die andere einen dazu gehörigen Nonius. 2) Der eine Schenkel iſt auf einem kleinen Geſtelle befeſtigt; der zweite, allein bewegliche Schenkel verlängert ſich jenſeits des Drehungspunctes in eine lange Nadel, welche auf einem feſtliegenden Gradbogen die Oeffnung ver-

größert angiebt. 3) Die vorige Einrichtung iſt dahin abgeändert, daß die Fortſetzung des beweglichen Schenkels nicht ſelbſt den Zeiger bildet, vielmehr durch Verzahnung oder auf andere Weiſe einen beſondern Zeiger treibt, der auf einem Gradbogen oder auf einem eingetheilten Kreiſe (einem Zifferblatte) ſeinen Weg durchläuft. — Zum genauen Meſſen geringer Dicken, wie von Uhrfedern, feinen Drähten u. ſ. w., ſind Inſtrumente von den genannten Einrichtungen ſehr nützlich zu gebrauchen. In der Uhrmacherei können ſie dienen, um die zarten Zapfen der Räderwellen zu meſſen, und zu unterſuchen, ob dieſelben an allen Stellen ihrer Länge einerlei Durchmeſſer haben (woher in dieſem Falle der Name Zapfenzirkel). (Karmarſch, mechan. Technol. I. 226.)

Zuckerfabrication. — Zucker kommt im Pflanzenreiche in mehreren Arten vor, ſelten in einer animaliſchen Flüſſigkeit, dem Harne bei der zuckerigen Harnruhr. Sämmtliche Arten des Zuckers ſchmecken mehr oder minder ſüß, löſen ſich in Waſſer und Weingeiſt auf, nicht in Aether und den Oelen, verbinden ſich mit Alkalien, Erden, überhaupt mit manchen Baſen, werden durch Salpeterſäure in Oxalſäure, Pſeudo-Aepfelſäure (Schleimſäure) verwandelt. Einige derſelben ſind der Weingährung fähig, andere nicht. Man kennt verſchiedene Verfahrungsweiſen, ſüße Stoffe, Zuckerarten, durch Kunſt zu erzeugen; ſo liefert Stärkemehl, mit Kleber oder Diaſtas behandelt, bei Vorhandenſeyn einer genugſamen Menge Waſſers, einer paſſenden Temperatur, Zucker, wie bei'm Keimen, Einmaiſchen und Brodbacken. A. Den kryſtalliſirbaren Zucker, von dem hier hauptſächlich die Rede ſeyn ſoll, findet man im Safte des Zuckerrohrs, der Ahornarten, des Blüthenkolbens der Kokospalme, der Runkelrübe, Paſtinake, Moorrübe, Altheewurzel u. a. m. — I. Gewinnung des Zuckers aus dem Zuckerrohre. Das Zuckerrohr iſt eine perennirende Pflanze, die nur in den heißen Klima's, namentlich zwiſchen den Wendekreiſen, ſowohl in der alten als neuen Welt wächſt. Man hat es in vielen Ländern als einheimiſche Pflanze angetroffen, als auf Ceylon, Manilla, Madagaskar, Otahaiti, in Japan, Bengalen, den Molucken, an den Küſten Coromandel und Malabar, Cochinchina. Es wurde nach Aegypten, nach Madeira und den übrigen canariſchen Inſeln, ſpäter auch nach St. Thomas, St. Domingo, überhaupt nach Weſtindien und dem Continente von America gebracht. — Man pflanzt das Zuckerrohr in Weſtindien vor der Regenzeit in einen leichten Boden, indem man entweder Stecklinge (oder die Köpfe des Rohrs) pflanzt. Es blüht im November und December; bei'm cultivirten richtet ſich jedoch die Zeit des Blühens nach der Zeit des Auslegens. Es hat 3 — 4 Fuß lange, gerade Blätter, wie Schilf; der Stengel hat in 1 — 3 Zoll Entfernung Knoten, an denen ein Blatt anſitzt, welches den Stengel umfaßt, aber ſehr bald abfällt, wie die Höhe des Stengels zu-

nimmt. In den erſten 4 — 5 Monaten erzeugt ſich der erſte Knoten, ſodann wöchentlich ein Knoten, bis deren 40 — 50 ſind. Im 12ten bis 20ſten Monate des Wachsthums treiben die Stengel einen mehrere Fuß hohen Blüthenſchaft, der die Blüthe trägt. Die Höhe und Stärke des Zuckerrohrs hängt von der Fruchtbarkeit des Bodens und der Art ab; im günſtigen Falle kann daſſelbe wohl 20 Fuß hoch, 1½ — 2 Zoll dick werden und über 20 Pfund wiegen; gewöhnlich wiegt es aber nur 1 — 1½ Pfund. Jemehr es den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt iſt, deſto zuckerreicher wird es. Die Reife des Rohrs erkennt man an der Farbe: der grüne Stengel wird gelb und alle Blätter, bis die an den letzten 5 — 6 Knoten, ſind abgefallen. Es giebt auch Spielarten mit blauen und gelb und blau geſtreiften Stengeln; feuchter Boden und regneriſche Witterung ſind der Pflanze inſofern nachtheilig, als der Saft dann weniger Zucker enthält. Sind die Stengel reif, ſo ſchneidet man ſie unten über der Wurzel ab, ſtreift die Blätter und den Blüthenſchaft ab, zerſchneidet ſie in Stücke von 3 — 4 Fuß Länge und transportirt dieſelben, in Bündel gebunden, nach den Zuckermühlen. Hier dürfen die geſchnittenen Stengel nicht lange liegen, ſonſt gehen ſie in weinige Gährung über. Die Wurzelenden der Stengel enthalten einen weit mehr verunreinigten Zucker, als die Zopfenden. Die **Zuckermühle** iſt ein aus drei gußeiſernen, cannelirten Walzen beſtehendes Quetſchwerk; letztere haben eine Länge von 30 — 40 Zoll, einen Durchmeſſer von 20—24 Zoll und ſtehen neben einander; die erſte und dritte ſind durch Räder und Getriebe mit der mittlern verbunden, welche durch Thier= oder Elementarkraft in Bewegung geſetzt wird. Unter dem Quetſchwerke iſt ein ſchief liegendes Bret, mit Blei überzogen und mit Rädern verſehen, befindlich, um den Saft aufzunehmen und ihn nach dem Behälter abzuleiten. Eine Negerin giebt auf der einen Seite eine Hand voll Stengel zwiſchen die erſte und mittlere Walze, eine zweite, auf der entgegengeſetzten Seite ſtehend, nimmt die durch die Walze hindurchgegangenen zerquetſchten Stengel auf und läßt ſie zwiſchen der mittlern und letztern zurück nach vorn gehen. Zu dieſem Ende muß die mittlere gegen die letzte Walze enger geſtellt ſeyn, als die erſte gegen die mittlere. Die ausgepreßten Stengel werden unter Schoppen getrocknet und dann als Brennmaterial benutzt. — Der ausgepreßte Saft iſt trübe, von ſchmutzig grünlich=grauer Farbe, riecht angenehm balſamiſch und iſt ſo ſehr zur Gährung geneigt, daß er ſchon nach 20 Minuten zu gähren beginnt. Deshalb wird auch von Zeit zu Zeit die Quetſchmühle abgewaſchen, um alle Säuerung zu beſeitigen. Aus dem gepreßten Safte ſcheidet ſich bei'm ruhigen Abſetzen grünes Satzmehl ab, ferner eingemengte Theilchen vom Marke der Stengel. Der Saft des Zuckerrohrs beträgt 90 — 92 Procent, von denen man aber im Durchſchnitte nur die Hälfte gewinnt, und der

ſeinerſeits 8 — 20 Procent Zucker enthält; im Safte von unreifem Rohr finden ſich nur 6 — 7 Procent Zucker. Die Menge des enthaltenen Zuckers richtet ſich nach der Trockenheit der Jahreszeit, nicht ſo nach dem Alter der Pflanze. Man ſchreitet ſogleich zum Klären und Einkochen des Saftes. Es befinden ſich in der Siederei mehrere kupferne Pfannen, die man in Klärpfannen und Siedepfannen eintheilt; die Größe derſelben muß ſich nach der Menge des Saftes richten, welche täglich von der Mühle geliefert wird. Jede Pfanne hat ihre eigene Feuerung und ihren Rauchcanal, der mittelſt eines Schiebers abgeſchloſſen werden kann; zum Ablaſſen des geklärten Zuckers dient ein Hahn oder Heber. Man bringt die Klärpfannen entweder an einem Ende der Siederei an und daneben die Siedepfannen, oder in der Mitte derſelben, und dann zu beiden Seiten die letztere. Sind die Klärpfannen mit friſch gepreßtem, abgeklärtem Zuckerſafte gefüllt, ſo giebt man Feuer und ſetzt vorher mit Waſſer gelöſchten Kalk hinzu, etwa $\frac{1}{4}$ Quart trocknen Kalk auf 400 Quart Saft. Die Menge des Saftes richtet ſich nach der Reife des Zuckerrohres, auch nach dem Dünger, welchen man bei'm Anbaue des Rohrs gebraucht hat. Unreifes Zuckerrohr, oder welches vom Froſte gelitten hat, erfordert wohl 4 — 5 Mal mehr Kalk. So wie nun das Feuer zunimmt, neutraliſirt der Kalk die Aepfel- und andern Pflanzenſäuren, bildet mit dem Pflanzeneiweiße des Saftes, dem Schleime, Farbeſtoffe, Kleber, eine dichte, ſchmutzig-grüne Schaumdecke; die Flüſſigkeit wird allmälig bis 100° heiß, aber nicht in's Kochen gebracht. Es bilden ſich Blaſen, welche zerplatzen und weißen Schaum geben; 10 Minuten nachher wird das Feuer gelöſcht, der Saft abgeklärt und in die erſte Siedepfanne gelaſſen. War der Zuckerſaft tadellos, ſo iſt der geklärte Saft durchſichtig, von blaßgelber Farbe. In dieſer Pfanne wird derſelbe zum Kochen gebracht, der ſich bildende Schaum mit Schaumlöffeln abgenommen und die Flüſſigkeit ſo weit verdunſtet, daß der dicker gewordene Zucker in der zweiten Pfanne Raum hat. Der in dieſe übergezapfte Zucker hat die Farbe von Madeirawein, wird nun weiter eingekocht und geſchäumt, auch wohl etwas Kalkwaſſer zugeſetzt, wenn er nicht gehörig klar ſeyn ſollte. Zeigt ſich die kochende Maſſe in großen Blaſen, nicht zu dunkel gefärbt, ſo wird ſie in die dritte Pfanne, dann in die vierte gezogen. Sobald der Zucker die gehörige Conſiſtenz zum Kryſtalliſiren hat, wird er in die Kühler gelaſſen, hölzerne Gefäße, 7 Fuß lang, 5 — 6 Fuß breit, 1 Fuß tief, von denen jedes 16 Ctr. Zucker faſſen kann; es ſind deren gewöhnlich 6. In denſelben bildet der Zucker körnige Maſſen, und eine feſte Decke ſetzt ſich an. Die Conſiſtenz des Zuckers prüft man mit der Fingerprobe; man nimmt nämlich etwas von dem Zucker zwiſchen Daumen und Zeigefinger und beobachtet, wenn man beide Finger auseinander zieht, die Länge der Zuckerfäden, die Zähigkeit

und Elaſticität bei'm Abreißen, wobei ſich das obere Ende aufzieht. Je concentrirter der Zucker iſt, deſto länger ſind die Fäden; ¾ Zoll Länge erkennt man als ein Zeichen hinlänglicher Concentration. Eine andere Probe iſt die Puſtprobe, die wir bei'm Raffiniren näher kennen lernen werden. Ebenſo kann man auch mit dem Thermometer die Concentration unterſuchen, denn, je ſtärker der Zucker eingekocht iſt, deſto höher liegt der Siedepunct; wenn derſelbe bei 109 bis 110° ſtattfindet, ſo iſt der Zucker ebenfalls hinlänglich concentrirt. Hierauf wird der Zucker, wenn er ſich ſo weit abgekühlt hat, daß man den Finger, ohne ſich zu verbrennen, hineinſtecken kann, in das Troppfhaus gebracht und in Käſten geſchüttet, welche, im Boden mit mehreren Löchern verſehen, über Ciſternen aufgeſtellt ſind; die Löcher ſind durch Zapfen von Zuckerrohr unvollkommen verſchloſſen, durch welche die Melaſſe, die Mutterlauge des kryſtalliſirten Zuckers, durchſickert, während die körnigen Kryſtalle zurückbleiben und den Rohzucker bilden. Binnen drei Wochen iſt der Zucker ziemlich trocken, dann wird er aus den Fäſſern geſchlagen. Die Güte des gewonnenen Rohzuckers beruht in der Größe der körnigen Kryſtalle, der hellen Farbe, Härte, Trockenheit, er darf nicht angebrannt ſeyn und nicht ſcharf ſchmecken. Rohzucker von einer braunrothen Farbe, von ſäuerlichem Geſchmack oder ſchmierig, iſt verdorben, entweder bei der Darſtellung aus dem Zuckerrohrſafte, oder während des Seetransports. Es kann bei Darſtellung des Rohzuckers auch zu viel Kalk angewendet werden, dann iſt erſterer matt. Man bedient ſich in neuerer Zeit in den Colonien, um den Zuckerſaft zu klären, der Knochenkohle und des getrockneten Blutes, welche von Europa eingeführt werden. Auch das Princip des Abdampfens im luftverdünnten Raume (Howard's Methode ſ. weiter unten) iſt vor Kurzem in Demerary von Plantagenbeſitzern zur Darſtellung von Rohzucker angewendet worden. Sie erhielten dadurch wohl an 25 Procent mehr Zucker und wenig oder gar keine Melaſſe, da bei einer weit niedrigern Temperatur, mit Ausſchluß der Luft, abgedampft wurde, folglich ſich kein kryſtalliſirbarer Zucker in unkryſtalliſirbaren umwandelt. Das Korn war ſchön gebildet, kräftig, weit weniger hygroſcopiſch; der Rohzucker wurde weniger feucht, ſelbſt nicht in feuchter Atmoſphäre. — Sehr häufig wird der Rohzucker ſchon in den Colonien einer vorläufigen Raffination unterworfen, er wird gedeckt oder terrirt. Zu dem Ende kocht man den Zucker etwas ſtärker ein und füllt ihn, nachdm er in den Kühlern gekühlt worden, in große Baſterformen, deren Oeffnungen in der Spitze mit einem Stöpſel verſtopft ſind. Nachdem der Zucker, nach vorherigem Stirren mit hölzernen Meſſern, erkaltet iſt, wird der Pfropfen herausgezogen, die Form auf einen Syruptopf geſtellt, die Maſſe abgelaſſen und der Boden der Brode mit Thonbrei bedeckt, wie es bei der Raffination in den Zuckerſiedereien des Feſtlandes zu geſchehen pflegt,

oder mit Deckſyrup (ſ. das Verfahren weiter unten). Nach vollendetem Decken werden die Brode aus den Formen gelöſcht, die braunen Spitzen abgeſchlagen, erſtere in Trockenkammern getrocknet und zerſchlagen. Man nennt ſolchen Zucker gedeckten; er iſt deſto weißer, je öfter er mit Thon oder Syrup gedeckt, je vorſichtiger die ganze Klärung und das Kochen geleitet wurde. Man bedient ſich des gedeckten Rohzuckers theils als Kochzucker, theils zur Gewinnung von Raffinaden, die feinſten zur Bereitung von Deckſyrup, wenn man mit Syrup, ſtatt mit Thon, den raffinirten Zucker decken will. Die Melaſſe giebt keinen Zucker mehr aus, ſie wird in den Colonien zur Rumfabrication verwendet, ſo auch der Zuckerſchaum; allein der feinſte Rum wird aus dem Zuckerrohrſafte ſelbſt bereitet. Man bringt aber auch viel Melaſſe nach Europa, wo ſie zu demſelben Zwecke, ſo wie auch zur Bierfabrication, benutzt wird. Der grüne und gedeckte Syrup bei der Anfertigung von gedecktem Rohzucker wird weiter auf Zucker verkocht. Zu den beſten Rohzuckerſorten gehören: Jamaica, Havannah, Rio Janeiro, Bahia, welche ein ſtarkes Korn beſitzen; zu den ſchlechtern gehören die von St. Domingo. Die braſilianiſchen Sorten ſind meiſt gedeckt; Jamaica, Guadeloupe, St. Domingo, St. Croix, Mauritius nicht. — Die Raffination des Rohzuckers zerfällt in folgende Operationen: 1) in's Auflöſen des Rohzuckers in Waſſer, Klären mit Ochſenblut und Thierkohle; — 2) in's Filtriren; — 3) Kochen des Klärſels; — 4) Kryſtalliſiren; — 5) Decken, und den nicht kryſtalliſirbaren Syrup vom kryſtalliſirten Zucker zu trennen; — 6) Trocknen. — 1. Das Auflöſen und Klären hat den Zweck, den Farbeſtoff und die Schleimtheile zu entfernen, die freie Säure zu tilgen, eben ſo den Kalk, welchen der Rohzucker meiſt enthält, herauszuſchaffen. Lange Zeit, und bis auf die neueſten Zeiten, bediente man ſich zur Neutraliſation der Säure eines Zuſatzes von Kalkwaſſer, zu welchem Ende ein Kalkbad in der Siederei eingerichtet und mit einer Pumpe verſehen war. Dieſes hat aber manchen Nachtheil, weil man nicht im Stande iſt, die Menge des Kalkes genau abzumeſſen, welche zu jenem Zwecke erforderlich iſt, und weil jeder Ueberſchuß nachtheilig iſt, indem ſich eine Portion Zucker mit Kalk zu einer bitterſchmeckenden, nicht kryſtalliſirbaren Maſſe verbindet und der Zucker dadurch grau wird. Man bedient ſich daher in beſſer eingerichteten Zuckerſiedereien nur noch in dem Falle des Kalkwaſſers zum Auflöſen des Zuckers, wenn derſelbe ſehr verdorben, ſehr ſauer riecht und ſchmierig iſt, im Uebrigen aber nicht mehr in ſo reichlicher Menge, wie früher, indem die jetzt gebräuchlichen Klärmittel auch auf die vorhandene Säure und den Kalk wirken. Der Gehalt an kohlenſaurem Kalk, welchen die Knochenkohle enthält, wirkt auf die im Zucker vorhandene Säure, die Kohle abſorbirt den Farbeſtoff, den aufgelöſ'ten Kalk, die Schleimtheile; der Eiweißſtoff des Blutes und das Blut-

roth werden in der Wärme coagulirt und geben einen Schaum, in welchen alle in Suspenſion befindlichen fremden Materien ſammt den feinern Kohlentheilchen aufgenommen werden. Statt des Rinderblutes hat man auch Eiweiß angewendet, und wendet es auch in ſeltenen Fällen wohl noch an. Das Eiweiß von 6 Eiern iſt hinſichtlich der Wirkung einem Quarte Blut gleich. Zum Auflöſen und Klären bedient man ſich gewöhnlich kupferner Pfannen, die ſehr zweckmäßig mit Steinkohlen befeuert werden; der Aſchenfall liegt unter der Sohle des Gebäudes; der Zug wird durch hohe Schornſteine bedingt, die aus mehreren neben einander aufſteigenden Rauchröhren beſtehen, nach Maaßgabe der Anzahl der Klär- und Siedepfannen, die in der Siederei betrieben werden. Die Pfannen ſind rund und, um 12 Ctr. Rohzucker darin aufzulöſen, 4 Fuß im Durchmeſſer, 2½ Fuß tief, einige Linien ſtark, der Boden wohl ½ Zoll dick; ſie werden nur am Boden, der mäßig vertieft iſt, geheitzt, nicht an den Seitenwänden, denn, wollte man das Feuer auch dorthin leiten, ſo würde es nicht möglich ſeyn, das Anbrennen zu vermeiden, da es ſchon bei'm bloßen Feuern des Bodens ſehr leicht ſtattfindet, wenn nicht fleißig umgerührt und das Feuer vorſichtig geleitet wird. Dadurch aber, daß nur der Boden allein geheitzt werden darf, geht viel Hitze verloren. Die Pfannen dürfen nicht zu tief ſeyn, weil ſonſt das Kochen zu lange dauern muß, wodurch zu viel kryſtalliſirbarer Zucker in nicht kryſtalliſirbaren umgewandelt wird. Am tiefſten Puncte bringt man eine mit einem Ventil verſchließbare Oeffnung an, um die Flüſſigkeit durch dieſelbe mittelſt eines Rohrs, welches von außen mit einem Hahne verſchloſſen iſt, ablaſſen zu können; häufig wird die geklärte Flüſſigkeit auch ausgeſchöpft. Um die Pfanne herum bringt man einen kupfernen Sturz an, die Braſte, der bloß vorn einen weiten Ausſchnitt hat, und belegt auch die Ofenmauer um die Pfanne herum mit Kupferblech, welches nach außen aufgebogen iſt, um das bei'm Aufſteigen der heißen Flüſſigkeit Uebergelaufene aufzunehmen. Das Verfahren bei'm Auflöſen und Klären iſt folgendes: Auf 3 Theile Rohzucker, deſſen feſtere Klumpen vorher mit hölzernen Hämmern zerdrückt worden ſind, nimmt man durchſchnittlich einen Theil Flußwaſſer; doch iſt dies kein ſtehendes Verhältniß, ſondern richtet ſich nach dem Feuchtigkeitszuſtande des Zuckers. Nun giebt man Feuer unter die Pfanne, und iſt der Zucker allmälig bei zunehmender Temperatur geſchmolzen, ſo ſetzt man 4 — 6 Procent fein gemahlene Knochenkohle hinzu, je nach der Beſchaffenheit des Zuckers, ob er dunkelbraun oder blaßgelb, faſt weiß iſt, und rührt ihn ¼ Stunde lang wohl durch einander, um das Abſetzen der Kohle am Boden und das Anbrennen des Zuckers zu verhüten. Während des Rührens wird das Blut zugeſetzt, auf den Centner Zucker ½ Quart. Man pflegt auch wohl gleich zu Anfange die Knochenkohle und das Blut hinzuzuſetzen. Nun fährt

man fort, bei allmälig ſteigender Wärme, die Maſſe zu rühren, bis ſie anfängt, in eine drehende Bewegung zu kommen und zu ſteigen. Hierauf wird das Feuer angehalten, bis ſich der Schaum etwas geſetzt hat, ſodann wieder angefeuert, bis die Flüſſigkeit abermals wieder anſteigt, zu kochen anfängt und wallend die Schaumdecke durchbricht, wobei helle und weiß ſchäumende Wellen als Zeichen eines günſtigen Erfolgs bei kräftigem Zucker angeſehen werden. Darauf läßt man die Schaumdecke ſich ſetzen und bringt die Flüſſigkeit auf den Filtrirapparat. In gut eingerichteten Zuckerſiedereien bedient man ſich jetzt ſtatt der Klärpfannen, die durch freies Feuer geheitzt werden, Pfannen, welche durch Dampf erwärmt werden. Zu dem Ende wird die länglichrunde Pfanne mit horizontalem Boden entweder von Holz gefertigt uud nur inwendig mit Kupferblech gefüttert, wenn man in die Flüſſigkeit die ſiedend heißen Dämpfe leiten, oder aus Kupfer mit einem doppelten Boden und ringsum anſchließendem Mantel aus ſchlechten Wärmeleitern conſtruirt, wenn man die Pfanne mittelſt Dampf von unten erhitzen will. Man läßt auch die ſiedenden Dämpfe ſowohl in den Zwiſchenraum beider Böden, als auch durch ein am Boden der Pfanne längs der Seitenwand gelagertes und mit Oeffnungen verſehenes Rohr in die Flüſſigkeit ſelbſt einſtrömen. Das Auflöſen und Klären mittelſt Dampf gewährt den Vortheil, daß man an Brennmaterial, im Vergleich mit den Klärpfannen über freiem Feuer, erſpart, und daß kein Anbrennen möglich iſt. Man bedient ſich nicht ſelten, um ein beſſeres Reſultat zu erlangen, vor dem Klären eines Vorbereitungsproceſſes, des Schmelzens. Wenn nämlich die Rohzucker viel Melaſſe enthalten, ſtark gefärbt oder ſchmierig ſind, ſo ſucht man vor dem Klären das Uebermaaß der letztern zu beſeitigen, um dadurch ein beſſeres, feineres Product zu erzielen; zu dem Ende rührt man den Rohzukker mit etwas Waſſer an, ſo daß der körnige, kryſtalliniſche Zucker faſt gar nicht gelöſ't wird, ſondern nur vorzugsweiſe der Schleimzucker; die Temperatur darf nicht höher, als 65 — 70° ſteigen. Darauf wird der geſchmolzene Zucker in Kühlern abgekühlt, in Formen gefüllt, nicht geſtirrt, auf Potten gebracht, der grüne Syrup abgelaſſen, bis die Brode zu Kopf ſind. Man ſchlägt die braunen Spitzen theils ab, theils nicht, und verwendet die Brode in dieſem gereinigten Zuſtande zum Klären. Statt des Schmelzens entfernt man auch vermittelſt des Luftdrucks die Melaſſe aus dem Rohzucker, indem man den angefeuchteten Zucker über einen fein durchlöcherten Boden eines kupfernen Gefäßes ausbreitet und unter demſelben mittelſt einer Luftpumpe die Luft verdünnt. 2. Die Flüſſigkeit wird nun auf einen Filtrirapparat gebracht. Der jetzt am häufigſten angewendete Apparat iſt in den Figg. 308 bis 310, Taf. IL. u. L., dargeſtellt. Er beſteht aus einem 6 — 8 Fuß hohen, ſenkrechten Kaſten a a, mit Thüren b, um zum Innern deſſelben gelangen zu

können; unten iſt ein waſſerdichter Behälter mit einem Ableitungscanale für die durchfiltrirte Flüſſigkeit, oben auf dem Kaſten ein zweiter Behälter c, mit Kupferblech ausgeſchlagen, in welchen die geklärte heiße Flüſſigkeit geleitet wird, um von hier aus in die Filtrirbeutel zu fließen. Die unmittelbare Einrichtung zum Filtriren beſteht aus einer Anzahl langer, im Verhältniſſe ſchmaler, leinener Beutel d, d, d, welche, an kupferne, ringförmige Mundſtücke e feſt angebunden, durch entſprechende Oeffnungen im Boden des obern Kaſtens herabhängen. Die kupfernen Mundſtücke ſchließen in angebrachte Falze der kupfernen Auskleidung genau an, damit keine unfiltrirte Flüſſigkeit nebenbei durchlaufen könne; ſie ſind ferner auch noch oben mit einem Bügel verſehen, um ſie nach dem Gebrauche, wo ſie mit dem kohligen Rückſtande gefüllt ſind, mit Hülfe eines Hakens ausziehen zu können. Fig. 309, Taf. IL u. L., ſtellt dieſe Einrichtung im vergrößerten Maaßſtabe dar. Man bedient ſich auch ſtatt der oben genannten Mundſtücke der Trichter, die von unten an die Bodenplatte des Behälters angeſchraubt werden (Fig. 310, Tafel IL und L.). Die leinenen Beutel müſſen von einer beſonders zu dieſem Zwecke angefertigten ſtarken, nicht zu dichten, Leinwand genäht ſeyn, deren Fäden recht gleich ſind; unten ſind ſie theils zugenäht, theils zugebunden, was zweckmäßiger iſt. Jeder Beutel iſt von einem zweiten, etwas engern, unten offenen umkleidet. Man hat Filtrirvorrichtungen von 12 — 18 Beuteln. Das Operiren mit dieſem Apparate iſt folgendes: Man leitet die geklärte Flüſſigkeit aus der Klärpfanne, welche über dem Filtrirkaſten aufgeſtellt iſt, in den obern Behälter; alsbald läuft zuerſt eine von eingemengten Kohlentheilchen trübe Flüſſigkeit hindurch, welche mittelſt einer angebrachten Pumpe wieder in den Behälter zurückgepumpt wird, bis das Durchgegangene nach kurzer Zeit, nachdem ſich die Poren der Leinwand mit Kohle gehörig verſtopft haben, klar läuft. Das blanke Klärſel wird dann in einen Behälter abgelaſſen. — Dieſer Filtrirapparat gewährt folgende Vortheile: 1) des ſchnellen Filtrirens, indem die Auflöſung mindeſtens 4 Mal ſchneller läuft, als bei der ältern Einrichtung. Das raſchere Durchlaufen iſt eine Folge der vermehrten Oberfläche gegen den Filtrirkaſten und des hydroſtatiſchen Druckes; das Zuſammenhalten der Wärme iſt aber auch um ſo nothwendiger. 2) Ein Erſtarren des Zuckers kann nur bei unvorſichtigem Zulaſſen von kalter Luft in das breterne Gehäuſe des Filtrirkaſtens, durch Oeffnen der Thüren, eintreten, oder wenn die Flüſſigkeit nicht heiß genug auf's Filter kam, ꝛc. Um dies zu vermeiden, wird im Winter der Filtrirkaſten durch Dampfröhren geheizt. 3) Das Klärſel wird vollſtändiger abfiltrirt, als auf den ältern Apparaten. 4) Es kann concentrirter ſeyn, als bei den ältern Methoden. 5) Man ſpart an Blut und Kohle wohl an 33 Procent. 6) Das Klärſel kommt endlich warm in die Siedepfannen, wodurch

an Brennmaterial erſpart wird. — Man hat in neueſter Zeit auch eine andere Art von Filtrirvorrichtung, den ſogenannten Rahmenfilter, eingeführt. Ein hölzerner Rahmen, deſſen untere Latte eine runde Oeffnung und eine in dieſe Oeffnung leitende Rinne enthält, iſt mit Leinwand überzogen. Da, wo die Oeffnung im Rahmen und der ihn umgebenden Leinwand ſich befindet, iſt auf jeder Seite eine Scheibe Filz befeſtigt, ſo daß, wenn eine Mehrzahl ſolcher Rahmen in einem Kaſten zuſammengeſetzt und vermöge der dazwiſchenliegenden Filzſcheiben unten feſt aneinander geſchraubt worden iſt, die in den Kaſten fließende Flüſſigkeit durch die Leinwand zweier aneinandergeſchraubter Rahmen durchfiltriren und aus dem innern Raume jedes Filtrirrahmens durch jene zuſammenpaſſenden Oeffnungen und eine am Boden des Kaſtens angeſchraubte Röhre klar abfließen kann. Da die innere Seite der Leinwand auf beiden Seiten der Rahmen ſtets rein bleibt, ſo iſt das Waſchen derſelben ſtets ſehr einfach; man leitet nämlich Dampf in den innern Raum der Rahmen, während man auf die auswendig beſchmutzten Flächen der Leinwand Waſſer aus einer Röhre auffpritzt. In der neueſten Zeit wendet man ein anderes Verfahren mit der Kohle an. Man kocht nämlich den Zucker nicht mit Thierkohle, ſondern ſchüttet die mit Blut und etwas feinem Kohlenſchwarz behandelte, durch Sackfilter filtrirte Zuckerlöſung auf ein kupfernes, oder mit Kupferblech ausgekleidetes, etwas coniſch nach unten verengtes, hölzernes Filter, in welchem gekörnte und gut abgeſiebte Knochenkohle, von dem Korne des Geſchützpulvers, mit Waſſer angefeuchtet, zwiſchen zwei durchlöcherten, mit Seihetüchern belegten Boden eingeſtampft iſt. Anfangs läuft das Klärſel faſt farblos, nach und nach etwas mehr gefärbt, weshalb es denn nochmals auf friſche Kohlen geleitet werden muß. Iſt die Kohle eines Filters abgenutzt, ſo leitet man Waſſer auf daſſelbe, welches die Zuckerlöſung vor ſich her treibt und verdünnt (Fettwaſſer) und endlich faſt ohne Zucker abläuft. Hierauf werden die Filter entleert, die Kohlen wieder belebt und, mit einer friſchen Menge Kohlen gemiſcht, von Neuem angewendet. Der Zucker muß gehörig dünnflüſſig, daher recht heiß ſeyn und die Filter vor dem Abkühlen geſchützt werden. — Kürzlich ſind dieſe Filter weſentlich verbeſſert worden. Peyron wendet geſchloſſene Cylinder an und treibt die Zuckerlöſung mittelſt hydroſtatiſchen Drucks durch die feſt eingeſtampften Kohlen hindurch; eben ſo ſpäter das Waſſer. Ferner ſind mehrere Cylinder ſo mit einander verbunden, daß der Zucker aus dem erſten in den zweiten, dritten ꝛc. geleitet werden kann, damit, wenn die Kohle des erſten bereits anfängt, in ihrer Wirkung nachzulaſſen, die Zuckerlöſung dann noch durch den zweiten Cylinder u. ſ. w. geleitet werden könne. Solchergeſtalt wird die Kohle völlig abgenutzt, dann im Cylinder gewaſchen und durch's Abgähren wieder belebt, worauf, nach vorgängigem Austreiben der durch's Gähren erzeugten

Gaſe und Abſüßen mittelſt heißen Waſſers, die Kohle von Neuem zum Filtriren benutzt werden kann, ohne daß man ſie aus den Cylindern herausnimmt. Man hat viele Vorſchläge gemacht, die gebrauchte Kohle wiederherzuſtellen oder zu beleben. Man wäſcht die entzuckerte Kohle aus, trocknet und glüht dieſelbe. Zu dieſem Zwecke iſt eine eiſerne Platte empfohlen, auf welcher die Kohle erſt getrocknet und ſodann an dem glühenden vordern Ende calcinirt wird. Das Auswaſchen wird theils in flachen Käſten, theils in ſich um die Achſe drehenden Fäſſern verrichtet. Von Zeit zu Zeit wird auch mit ſalzſaurem Waſſer ausgewaſchen, um den Kalk zu entfernen, welchen die Kohle aus der Zuckerlöſung aufgenommen hat; oder man läßt die gebrauchte Kohle feucht abgähren, dann auswaſchen und, mit etwas Pottaſche gemengt, glühen. Gewöhnlich wird die ausgewaſchene und getrocknete Kohle mit 10 — 12 Procent klein gehackten Knochen lagenweiſe in Calcinirtöpfe gepackt und geglüht; oder aber, man läßt die gebrauchte, wohl ausgeſüßte Kohle nach dem Trocknen folgendermaaßen ausglühen: Man legt auf den Boden der Calcinirtöpfe etwa 12 Stück ſehr trocknes, klein geſpaltenes Buchen- oder Rüſterholz von 2 Zoll Breite und ſchüttet auf dieſelben und dazwiſchen die auszuglühende Kohle. Nach vollendeter Calcination ſchüttet man den Inhalt der Töpfe auf Siebe, damit die Holzkohle geſchieden werde. Hierbei entſteht kein unangenehmer Geruch, wie bei der vorhergehenden Weiſe, die bereits benutzten Kohlen wieder brauchbar zu machen. — 3. Das Kochen des Klärſels hat den Zweck, daſſelbe zum Kryſtalliſationspuncte zu bringen, ſo daß es bei'm Erkalten ſich zu einer kryſtalliniſch-körnigen, feſten Maſſe bildet. Man bedient ſich hierzu ſowohl offener Pfannen, welche theils mittelſt freien Feuers geheitzt werden, theils durch Dampf oder heiße Flüſſigkeiten, als auch mittelſt völlig geſchloſſener Apparate, in welchen ein luftverdünnter Raum erzeugt wird, um bei einer niedrigen Temperatur zu kochen. — Eine Hauptregel bei'm Kochen iſt, den Proceß möglichſt ſchnell zu vollenden, damit der Einfluß der Luft und der Wärme, wodurch der kryſtalliſirbare Zucker in nicht kryſtalliſirbaren, ſogenannten Schleimzucker, umgewandelt wird, nur kurze Zeit anhalte. Das ältere Verfahren, welches jetzt noch in den mehrſten Zuckerſiedereien angewendet wird, beſteht in der Benutzung von kupfernen Siedepfannen, welche, nach Art der Klärpfannen conſtruirt, nur etwas kleiner ſind, als jene; allein das Abdampfen in ſolchen großen und tiefen Pfannen hat das Nachtheilige, daß es langſam geht, einmal, weil die Flüſſigkeit eine hohe Schicht über dem Boden bildet, alſo das Sieden erſchwert, zweitens, weil eine ziemlich große Maſſe zu erhitzen iſt. Man hat daher mit großem Nutzen in neuerer Zeit die kleineren, beweglichen, ſogenannten Kipppfannen, Schwung- oder Schaukelpfannen, eingeführt. Sie ſind flach, haben eine große Oberfläche bei

geringer Tiefe (10 Zoll), eine länglich=runde Form, gehen in einen breiten Schnabel aus und ſind um eine horizontal auf der Mauerung des Keſſels gelagerte Achſe, mittelſt eines Hebels und angebrachter Ketten oder Seile, beweglich, ſo daß man die Flüſſigkeit, wenn ſie die höchſte Concentration erreicht hat, ſogleich ausſchütten kann, während bei den alten Pfannen das Feuer durch Waſſer und Aſche gelöſcht und der ſehr heiße Zucker ausgeſchöpft werden mußte. Hier brennt das Feuer fort, ein Arbeiter zieht bloß an dem Hebel, die Pfanne kippt um und der Zucker fließt aus. In den alten Pfannen ſtand das Klärſel 1 Fuß hoch, in den neuen 5 Zoll. Aus dieſem allen iſt einleuchtend, daß die Anwendung der Kipppfannen, beſonders bei ſolchen Zuckerſorten, die eine ſtarke Concentration verlangen, ſehr nützlich iſt. Fig. 311 und 312, Taf. IL. u. L., ſtellen eine ſolche dar, erſtere Figur in der Vorderanſicht, letztere im Grundriſſe. — a die Pfanne, b der Schnabel, c die Achſe, um welche ſich die Pfanne bei'm Ausgießen dreht, wenn ſie mit der Kette d gehoben wird, e die Heizthür, f der Heizcanal, g der Roſt, h h h Füchſe, welche das Feuer und den Rauch nach dem Schornſteine leiten. Nachdem aus dem Behälter das Klärſel in die Pfannen zum Eindicken geleitet und dieſelben nur zur Hälfte damit angefüllt worden, beginnt das Feuern. Dieſelben werden, wie geſagt, nur halb gefüllt, weil bei'm Sieden die Flüſſigkeit bedeutend ſteigt, indem die Dampfblaſen die conſiſtente Zuckerhaut nicht leicht durchbrechen und dadurch ein Steigen des Schaumes bedingen, ganz ſo, wie, z. B., der Seifenſchaum, bei'm Hineinblaſen aufſteigt. Um dieſen Uebelſtand zu beſeitigen, bedient man ſich einer unbedeutenden Menge Butter oder Fett, welche man auf die Oberfläche wirft, wodurch es den Dämpfen möglich wird, die Blaſen zu ſprengen. Man ſchäumt mit einem Schaumlöffel öfter ab und benutzt den Schaum zu einer neuen Kläre. Die Temperatur des Klärſels in der Siedepfanne ſteigt allmälig gleichmäßig, wie die Flüſſigkeit an Concentration zunimmt, bis auf einige 90° R. Da nun bei einer beſtimmten Concentration der Siedepunct auch ein ſtets gleichbleibender iſt, ſo bedient man ſich eines eigens zu dem Zwecke verfertigten Thermometers mit langer Röhre, um die Temperatur der ſiedenden Flüſſigkeit zu proben. Man bedient ſich auch eines Aräometers, allein das Thermometer giebt eben ſo genügende Reſultate. Ein anderes Mittel, die Concentration der Flüſſigkeit zu erforſchen, die Puſtprobe, iſt folgendes: Man taucht einen mit kleinen Löchern verſehenen Schaumlöffel, Puſtſpan, in den Zucker, läßt den überflüſſigen Zucker abfließen und bläſ't dann gegen die Löcher. Es entſtehen dadurch ſehr feine, zarte Bläschen, ähnlich kleinen Seifenblaſen, die als ein lockerer Schaum davon fliegen. Außerdem wird die Fingerprobe angewendet, von welcher bereits weiter oben die Rede war. Es iſt höchſt wichtig, die gehörige Concentration zu erreichen, d. h., weder

zu wenig, noch zu lange zu kochen; im erſten Falle würde die Kryſtalliſation zu langſam erfolgen, zu viel Zucker im Syrup bleiben und die Brode zu leicht ausfallen; im letztern würde der Zucker zu dick und folglich würde zu viel Syrup an den Kryſtallkörnern adhäriren, die Brode würden alſo keinen Syrup ablaſſen. So wie nun der Zucker die gehörige Concentration beſitzt, ſo wird, wenn man ſich der ältern Kochpfannen bedient, das Feuer gelöſcht und der Zucker mittelſt kupferner Schöpfer in tragbare Becken ausgeſchöpft und nach den Kühlern getragen, oder durch die angebrachte Röhre aus der Pfanne abgelaſſen; auf gleiche Weiſe werden die Kipppfannen in Becken entleert. Statt das Klärſel über freiem Feuer einzukochen, hat man ſich auch der ſiedenden Dämpfe, vorzüglich des Hochdruckdampfes, bedient, um durch dieſelben die Abdampfung zu bewirken. Die Pfannen, auf deren Boden kupferne Dampfröhren lagern, haben aber das Unangenehme, daß ſie ſich nicht gut reinigen laſſen. Ueberhaupt erfordern dieſe Siedeapparate eine ſtets geſpannte Aufmerkſamkeit auf den Dampfkeſſel, indem anfangs viel, ſpäter weniger Dampf gebraucht wird und daher leicht eine beträchtlich höhere Spannung eintreten kann, namentlich wenn mehrere Apparate gleichzeitig abgeſchloſſen werden. Bei den Apparaten von Taylor tritt der Hochdruckdampf bloß an einem Puncte ein, wogegen, was zweckmäßiger iſt, bei der von Halette angebrachten Verbeſſerung derſelbe an zwei entgegengeſetzten Stellen zugeführt wird. Mehr hiervon wird unten bei der Gewinnung des Runkelrübenzuckers, zu welchem Behufe ſolche Pfannen beſonders im Gebrauche ſind, geſagt werden. Man hat ſich der Dämpfe auch noch auf eine Art ſehr zweckmäßig bedient, um das Klärſel zu concentriren. Der Cleland'ſche Evaporator iſt darauf begründet, theils durch eine Art Gradirung, vermöge des Luftzuges, das Verdampfen zu befördern, theils und vornehmlich durch Berührung des in Tropfen getheilten Klärſels mit einem Syſteme enger, durch Dampf geheizter Röhren daſſelbe zu concentriren. Ueber einer kupfernen Pfanne, welche vermittelſt Dampfheizung erwärmt wird, befindet ſich ein Syſtem enger, kupferner, mit einander verbundener Dampfröhren, welche in mehreren horizontalen Reihen über einander gelagert ſind, und zwar ſo, daß die Reihen abwechſelnd eine Röhre mehr und weniger enthalten; dadurch wird bewerkſtelligt, daß die obere Lage gegen die untere ſo liegt, daß über dem Zwiſchenraume je zwei unterer eine obere Röhre zu liegen kommt u. ſ. w. Der Abſtand der Röhren von einander beträgt etwa 1 Zoll. Das Syſtem der Dampfröhren iſt mit einem hölzernen Kaſten umgeben, auf welchen ein kupferner Behälter geſtellt iſt, deſſen Bodenplatte viele kleine Löcher hat, durch welche das hineingeleitete Klärſel, in Tropfen zertheilt, auf die Oberfläche der Röhre fällt und, durch dieſe herabfallend, in die heiße Pfanne gelangt. Von hier aus wird die Flüſſigkeit durch eine ku-

pferne Pumpe anhaltend auf den obern Behälter aufgepumpt und dadurch der Abdampfungsproceß unterhalten. Die erzeugten Waſſerdämpfe werden durch eine am höchſten Puncte des Kaſtens ſeitwärts angebrachte, hölzerne Röhre nach einem nahen, gut ziehenden Schornſteine geleitet; am tiefſten Puncte des Kaſtens, dem Abzugscanale der Dämpfe gerade gegenüber, mündet ein Rohr ein, welches heiße Luft zuführt. Durch dieſe Einrichtung ſtrömt ein kräftiger Strom heißer Luft von unten nach oben, den heißen Tropfen entgegen, befördert das Verdampfen und führt die erzeugten Dämpfe ab. Statt heißer Luft hat man auch wohl Luft von gewöhnlicher Temperatur unten durch ein Loch in der Breterverkleidung eintreten laſſen. Die Temperatur des Klärſels iſt 107½ bis 108½°. — Der Cleland'ſche Evaporator leiſtet vortreffliche Dienſte, beſonders bei'm Einkochen von Syrup, aber auch für Raffinade; arbeitet in kurzer Zeit beträchtlich, verlangt Dämpfe von ungefähr 1⅓ Atmoſphären-Spannung und gewährt Erſparniſſe an Brennmaterial. Die Dampfröhren überziehen ſich aber leicht mit Pfannenſtein und müſſen von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Der Cleland'ſche Evaporator iſt in Fig. 313 und 314, Taf. LI. und LII., dargeſtellt; Fig. 313 zeigt einen Querdurchſchnitt des Apparates, Fig. 314 die Oberanſicht und den horizontalen Durchſchnitt eines Röhrenſyſtemes. a die kupferne, mittelſt Dampf geheizte Pfanne; derſelbe tritt in den Zwiſchenraum b durch das Dampfleitungsrohr c ein; d Rohr zum Abfluß des tropfbar gewordenen Waſſers, mit einem Hahne o verſehen; f ein kupferner, mit vielen kleinen Löchern im Boden verſehener Behälter, welcher in einem hölzernen Kaſten ſteht; g, g eiſerne Ständer, welche, durch Querriegel mit den beiden vordern verbunden, auf den Fußboden aufgeſchraubt ſind; ſie tragen ſowohl den obern Kaſten, als auch die Röhrenſyſteme. Dieſe beſtehen aus horizontal über einander liegenden, von an die eiſernen Ständer angeſchraubten Tragplatten gehaltenen, mittelſt zweier weiten kupfernen Röhren mit einander verbundenen, 1 Zoll weiten Dampfröhren oder Pfeifen. Fig. 314 ſtellt ein Syſtem dar; h h die weiteren Röhren. In h tritt der ſiedend heiße Dampf aus dem ſenkrechten Zuleitungsrohre c ein, welches denſelben von einem horizontalen Rohre i empfängt, das vom Dampfkeſſel ausgeht. Das Rohr c hat ſo viele horizontale Anſetzröhren, als es horizontale Dampfröhrenſyſteme giebt, die mit Dampf geſpeiſ't werden ſollen; die Verbindung mit den Röhren h findet mittelſt Verſchraubung ſtatt, wie aus Fig. 313 deutlicher, als aus Fig. 314 hervorgeht. Man wird auch bemerken können, daß die Anſatzröhren k abwechſelnd länger und kürzer ſind, damit die Verſchraubungen nicht in einer ſenkrechten Linie zuſammenſtoßen, was verurſachen würde, daß die Röhrenſyſteme, nicht ſo dicht liegen könnten, als ſie in der That liegen; l, l, l Dampfröhren, welche aus h den Dampf empfangen und nach h' ableiten, welches

weitere Rohr den Dampf ſammelt und durch das ſenkrecht abſteigende Rohr m abführt. Die Verbindung aller Röhren h' mit dem Rohre m iſt eben ſo eingerichtet, als für das andere Rohr h bereits beſchrieben. — Statt der Verſchraubung mit Scheiben können auch die Röhren coniſch eingeſchmirgelt und mit übergeſchraubten Kappen angedrückt und luftdicht verbunden werden. Man hat auch das Kochen des Klärſels durch heißes Oel oder Thran und mehrere andere Flüſſigkeiten bewerkſtelligen wollen, die man durch ein Schlangenrohr am Boden der Pfanne mit Hülfe einer Pumpe trieb; jedoch hat man damit nie günſtige practiſche Reſultate erlangt. Da ferner bekanntlich durch Luftzug das Verdampfen von Flüſſigkeiten befördert wird, ſo hat man ſich auch bei'm Kochen des Zuckers, um die Entwickelung der Waſſerdämpfe zu beſchleunigen, und dadurch die Concentration der Flüſſigkeit zu befördern, ſo wie gleichzeitig die Temperatur zu erniedrigen, eines Luftſtromes bedient. Hierauf beruht die Conſtruction mehrerer verſchiedener Abdampfungs-Apparate. Der eine dieſer Apparate beſteht in einem auf dem Boden der Pfanne gelagerten Röhrenſyſtem, aus welchem viele kleine niederſteigende Röhrchen ausgehen, welche unten offen ſind und die ihnen durch die erſtern zugeführte Luft ausſtrömen laſſen. Die Röhren empfangen die Luft von einem Gebläſe. Die Luft läßt man theils kalt, theils erwärmt in das Röhrenſyſtem eintreten. Statt daß dieſes Röhrenſyſtem unbeweglich am Pfannenboden lagert, hat man auch eine bewegliche Vorrichtung dieſer Art conſtruirt. Ein hohles Rad, einem Schwungrade gleichend, iſt in horizontaler Lage an einen hohlen Schaft befeſtigt, welcher vermittelſt einer Betriebswelle und coniſcher Räder in Umdrehung verſetzt werden kann. An der untern Fläche des Schwungrades ſind viele kleine Löcher angebracht, durch welche während des Umdrehens Luft ausſtrömt. Durch einen Mechanismus kann das Rad aus der Pfanne gehoben werden, wenn dieſe entleert werden ſoll. Bei einem andern Apparate bedient man ſich oscillirender Cylindergebläſe, deren Luft durch ein Röhrenſyſtem ſtreicht, welches durch den abziehenden Dampf einer Hochdruckmaſchine erwärmt wird; die Pfannen haben doppelte Böden; in den Zwiſchenraum beider tritt die warme Luft ein und ſtrömt durch viele kleine Löcher im obern Boden aus. Durch ſolche Einrichtungen kann Zucker bei einer Temperatur von 71 bis 77° C. zum Kryſtalliſationspuncte gebracht werden, alſo bei einer weit niedrigeren Temperatur, als in den Siedepfannen (analog dem Abdampfungs-Apparat im luftverdünnten Raume). Man gewinnt große Kryſtalle, etwas weniger Syrup von guter Qualität, und die Abdampfung geht raſch von Statten. Man verhieß auch bedeutende Erſparung an Brennmaterial und ſonſtige Vortheile; allein die Erfahrung hat gelehrt, daß die Zucker, mit ſolchen Apparaten gekocht, locker und grau werden, daß folglich nur gewiſſe Sorten Raffinade mittelſt

derſelben ohne Nachtheil dargeſtellt werden können, der Apparat daher nicht allgemein anwendbar iſt. Denſelben Zweck, aber in geſchloſſenen Pfannen, wollte man dadurch erreichen, daß man Luft in dieſelben durch Röhren zuführte und dieſe ſammt dem Dampfe durch eine angebrachte Luftpumpe aus den Pfannen entfernte. Um die hohe Temperatur bei'm Kochen des Klärſels zu vermeiden, welche in Verbindung mit dem Zutritte der Luft einen ſo nachtheiligen Einfluß auf die Güte des Zuckers hat, indem nämlich ein Theil kryſtalliſirbarer Zucker in nicht kryſtalliſirbaren umgewandelt wird, conſtruirte man einen Apparat, um im luftverdünnten Raume, bei einer weit niedrigern Temperatur als in offenen Pfannen, das Klärſel mittelſt Dampfheizung zwiſchen den Böden zu kochen. Die Pfannen ſind flach, von 6 Fuß Durchmeſſer, mit einem luftdicht aufgeſetzten, weiten, gewölbten Hut und Rohre zur Ableitung der Waſſerdämpfe und, wenn die Flüſſigkeit ſteigt, zur Aufnahme und Ableitung derſelben verſehen. Durch einen Condenſator, in welchen kaltes Waſſer einträufelt, werden die ſich entwickelnden Dämpfe niedergeſchlagen und durch eine Luftpumpe die Luft verdünnt. Ein angebrachtes Barometer zeigt den Grad der Verdünnung der Luft und zugleich auch den Temperaturgrad der Dämpfe; denn je niedriger das Queckſilber im Barometer ſteht, je geringer der Druck iſt, bei deſto niedrigeren Temperaturen kocht die Flüſſigkeit. Der niedrigſte Kochpunct der Klärſel in ſolchen Apparaten fällt, bei 1,5 engl. Zoll Queckſilberhöhe, auf die gewöhnlichſte Siedetemperatur von 65 bis 71° C. Außerdem iſt auch ein Thermometer mit langem Rohre in die Flüſſigkeit luftdicht eingetaucht und ein eigenes Inſtrument angebracht, um Probe nehmen zu können. Zu Anfang der Arbeit wird die Luft bis auf einen Stand von 1 Zoll Queckſilberſäule ausgepumpt und die Pumpe dann ſtets im Gange erhalten, damit jener Zuſtand der Luftverdünnung fortwähre. Der Apparat iſt in Fig. 315, Taf. LI. und LII., im ſenkrechten Durchſchnitte dargeſtellt. a die Siedepfanne, welche von vier eiſernen, hohlen Säulen b, b getragen wird; ſie kann durch das Rohr c, welches mit einem coniſchen Ventile d verſchloſſen, entleert werden; das Ventil wird mittelſt des Hebels e geöffnet und geſchloſſen. Die Siedepfanne wird mit heißem Dampf erwärmt, welcher in den Zwiſchenraum f durch das Rohr g zugeleitet wird; h Zuleitungsventil; i Rohr zum Abfluſſe des condenſirten Waſſers; k Rohr, um die Luft bei'm Anfange der Heizung ausblaſen zu laſſen; l ein Apparat, welcher luftdicht in den Deckel der Siedepfanne eingeſetzt iſt und in den Zucker eintaucht; er dient, um Probe zu nehmen, ohne daß Luft von außen dabei eindringen kann. Die Conſtruction deſſelben iſt aus den Zeichnungen, Fig. 316 bis 320, Taf. LI. u. LII., erſichtlich, von denen ſogleich das Nähere; m Thermometer, welches in den Zucker eintaucht, dahinter iſt das Barometer; n iſt das Vor-

rathsgefäß, aus welchem nach dem Ablaſſen des gekochten Zuckers Klärſel durch die Röhre n′ eingelaſſen wird; o der Helm, welcher auf das Siedegefäß aufgeſetzt iſt; der Deckel iſt genau aufgeſchliffen und mit Waſſer gedichtet; o′ ein Sicherheitsventil, durch welches die Luft, nach Beendigung des Siedens, hereingelaſſen wird; p ein ſchräg abwärts gebogenes Rohr mit einem Hahne q am Ende, um den überſteigenden Zucker abzuführen. Der Waſſerdampf, der ſich während des Siedens entwickelt, zieht aus dem Helm in das Rohr r, aus dieſem in das Gefäß s, welches durch ein Kupferblech in zwei Hälften geſchieden iſt. Die vom Dampfe mit fortgeriſſene Flüſſigkeit wird ſich im Gefäße s abſcheiden und durch die Glasröhre t in das Rohr p gelangen. Die Glasröhre dient gleichzeitig dazu, den Stand der übergekochten Flüſſigkeit anzuzeigen, ob man ſie ablaſſen muß. Man ſchließt dann den Hahn u des Gefäßes v und öffnet q, worauf ſich v füllt, während die darin enthaltene Luft in die Pfanne ſtrömt. Schließt man den Hahn q und öffnet u und den Lufthahn, ſo fließt der Zucker in ein untergehaltenes Gefäß aus. Der heiße Dampf zieht aus s nach dem gußeiſernen Gefäße y, in welchem er niedergeſchlagen wird. z eine Waſſerröhre, welche das Condenſationswaſſer auf das kupferne Sieb a′ leitet. Das condenſirte Waſſer fließt durch die Röhre b′ und das Ventil c′ nach der Luftpumpe, welche von der Dampfmaſchine bewegt wird. Anfangs heizte man die Vacuum pans nur zwiſchen dem doppelten Boden mit Dampf, wie hier gezeichnet; ſpäter brachte man auch noch im Innern der Pfanne eine dreifache Schlange an, durch welche Dampf geleitet wurde, von 70 engl. Pfund Druck auf den Quadratzoll, während der Raum zwiſchen dem doppelten Boden von 40 Pfund Druck erhält. Die neueſten Pfannen, Figur 321, Taf. LI. und LII., haben einen möglichſt flachen Boden, eine Schlangenröhre dicht an demſelben, und zwiſchen dieſem und dem Deckel ein cylindriſches Stück von $2\frac{1}{2}$ Fuß Höhe, damit der Zucker zum Steigen hinlänglich Ranm habe und weniger überfließe. Der Zwiſchenraum der Böden empfängt Dampf von $1\frac{1}{2}$ Atmoſphären, die Schlange von 4 bis $4\frac{1}{2}$ Atmoſphären Spannung. Das Inſtrument, mittelſt deſſen man Probe nehmen kann, der Stecher, iſt in den Figg. 316 bis 320, Taf. LI. und LII., nach einem größern Maaßſtabe dargeſtellt. Es beſteht aus einer cylindriſchen Röhre, welche, luftdicht mit dem Siedegefäße verſchraubt, ſchräg gelagert iſt; das obere, außen befindliche Ende iſt offen, das untere, eintauchende, geſchloſſen; dagegen iſt an der einen Seite unten ein Spalt a, von wenigſtens $\frac{1}{2}$ Zoll Breite. In dieſer äußern Röhre befindet ſich eine zweite kürzere b, die ſich in jener bewegen, aber nur um 180° umdrehen kann. Eine Oeffnung am untern Ende c correſpondirt mit der im äußern Rohre, ſo daß man beide Oeffnungen aufeinander paſſend ſtellen kann (ſ. Fig. 316, A, Ta-

fel LI. und LII.). Ein metallener Stempel d ſteckt im Innern der Röhren, ſchließt aber nicht vollkommen an. Am obern Ende hat derſelbe eine Naſe, welche in einen Ausſchnitt des inneren Rohres eingreift, wodurch dieſes nach Belieben gedreht werden kann. Im unteren Ende des Stempels befindet ſich eine Höhlung, deren Oeffnung o mit den ſeitlichen Oeffnungen in beiden Röhren communiciren kann. Hierdurch wird es möglich, wenn man den Stempel und die innere Röhre in die gehörige Lage bringt, A, Fig. 316, die Höhlung des metallenen Stempels mit Zucker zu füllen, und, ohne der Luft Zutritt zu geſtatten, herauszuziehen. Damit man die innere Röhre in der äußeren bequem drehen kann, iſt im unteren Theile ein enger Spalt f angebracht, in welchem etwas Talg oder Wachs ſich befindet. Soll Probe genommen werden, ſo ſtellt man die metallenen Stempel mit dem inneren Rohre in die Lage, Fig. 316, C, Taf. LI. und LII., und dreht dann beide in die Stellung A; jetzt füllt ſich die Höhlung im Stempel mit Zucker. Hierauf wird in die vorige C zurückgedreht, wodurch alle Gemeinſchaft mit dem Siedegefäße abgeſperrt wird, und der Stempel etwas herausgezogen, um denſelben außer aller Verbindung mit dem inneren Rohre zu ſetzen; dann wendet man den Stempel in die Lage B, zieht ihn heraus und läßt die Probe abfließen. Iſt der Zucker durch Einkochen im luftverdünnten Raume zur erforderlichen Dichtigkeit gebracht, ſo wird er in's Kühlgefäß abgelaſſen, welches bei'm obigen Syſteme richtiger W ä r m e r genannt werden ſollte, da dieſes Geräth nicht zum Abkühlen, wie bei den gewöhnlichen Siedepfannen mit Dampfheizung oder über freiem Feuer, dient. Der Wärmer iſt eine kupferne Pfanne mit Dampfheizung am Boden, welche unter die Siedepfanne geſtellt wird; man läßt den in erſterer gekochten Zucker in letztere ab und bringt ihn auf eine für's Körnen ſchickliche Temperatur, dieſe iſt 82 bis 88° C. = 66 bis 70° R. So wie der Zucker dieſe erlangt hat, wird zum Füllen geſchritten. Kocht man mit Pfannen ohne Schlange, ohne Hochdruckdampf (mit $1\frac{2}{3}$ Atmoſphäre), ſo hat der Zucker die gehörige Concentration bei 54° R., ein ſtarkes Korn; er wird durch Zucker von Kipppfannen aufgewärmt und durchgerührt. Kocht man mit Hochdruckdampf, ſo geht es weit ſchneller, der Zucker hat eine Temperatur von 65° R. und wird nur wenig aufgewärmt. Der Zucker muß überhaupt die Beſchaffenheit haben, wie bei'm Stirren in den Formen nach dem gewöhnlichen Verfahren. Man hat ſich vielfach bemüht, einen luftverdünnten Raum in den Zuckerpfannen ohne Hülfe einer Luftpumpe hervorzubringen. Man treibt durch Waſſerdampf die Luft aus dem Apparate und dem mit letzterem verbundenen Condenſator, ſchlägt dann die in dieſem vorhandenen Dämpfe durch kaltes Waſſer von innen und außen nieder, wodurch ein luft- und dampfverdünnter Raum erzeugt wird. Ein anderer Weg zur Erreichung

dieſes Zweckes iſt der folgende. Durch einen Strom hochgeſpannten Dampfes (von 4 Atmoſphären), welcher in ein mit dem Condenſator ſowohl, als mit der Pfanne verbundenes Rohr einſtrömt, wird die in demſelben und der Pfanne befindliche Luft angeſaugt und fortgeriſſen, in ähnlicher Art, wie bei der Waſſertrommel durch einen Strom fallenden Waſſers. Hierdurch kann eine Luftverdünnung auf 5 bis 7 Zoll Queckſilberſtand (oder 21 bis 22 Zoll eines Gefäßbarometers, deſſen obere Mündung mit dem Condenſator verbunden iſt, hervorgebracht werden. Jedenfalls gebraucht man, wenn ohne Mithülfe einer Luftpumpe gearbeitet werden ſoll, mehr Dampf, als im entgegengeſetzten Falle, eben ſo mehr Condenſationswaſſer, welches zu pumpen eine bedeutende Kraft erfordert; die Elementarkraft, welche zur Bewegung der Luftpumpe erforderlich iſt, kann gleichzeitig noch zu anderen Zwecken der Siederei benutzt werden, als zur Bewegung der Pumpen zum Fördern von Waſſer für die Siederei, der Pumpen für die Evaporatoren, bei den Filtern, zum Aufziehen der Brode auf die Böden, zum Zermahlen der Lumpen u. ſ. w. Endlich gewährt die bedeutendere Luftverdünnung mittelſt der Luftpumpe den Vortheil, den Zucker ſtärker einkochen zu können, wodurch Brode von bedeutendem Gewicht erhalten werden, und daß der Proceß recht ſchnell und ſicher geht. — 4) Das Füllen. Die Kühler ſtehen in der Füllſtube, einem beſonderen, gedielten Raume, getrennt von der eigentlichen Siederei. Sie ſind von Kupfer, cylindriſch mit einem wenig gewölbten Boden; man rührt (ſtirrt) in ihnen den Zucker mit hölzernen Stäben, Stirrhölzern, um theils mehrere Sude zu vermiſchen, theils die Abkühlung des Zuckers zu beſchleunigen, und auch eine geſtörte Kryſtalliſation hervorzubringen. Hat ſich der Zucker auf 65 oder 70° R. abgekühlt, ſetzen ſich ziemlich ſtarke Kryſtallkruſten ab, ſo wird zum Füllen geſchritten, d. h., zum Einſchütten in die Formen. Die Formen ſind aus feinem, geſchlämmten Thon mit einem Zuſatze von Cement aus gebrannten, zerſtampften Formen bereitet; ſie werden nach einer Lehre auf der Drehſcheibe aufgedreht, in einer Modellform ausgeglichen, dann aber, um eine gleiche Form und mäßige Stärke, dadurch bedeutende Leichtigkeit gegen die älteren Formen zu bedingen, mit einer eigenen Maſchine im Lichten ausgedreht. Dieſe beſteht aus mehreren Klingen, die ſo zuſammengefügt ſind, daß ſie mit ihren Schneiden einen Kegel bilden. Die Formen müſſen unglaſirt, gut gebrannt, nicht zu porös, inwendig ganz glatt ſeyn und hell klingen. Sie ſind von verſchiedener Größe und führen dann verſchiedene Namen, als Raffinade-, Lumpen- und Baſterformen; erſtere haben 21 Zoll Höhe, 8 Zoll Weite; die zweiten 24 Zoll Höhe, 13 Zoll Weite, die letzteren 29 Zoll Höhe, 15½ Zoll Weite. Zur größeren Haltbarkeit werden die Formen mit Holzſpan von außen belegt und mit Reifen verſehen (ſie werden geköpert, gehupelt); neue Formen müſſen

erſt mit aufgelöſ'tem Zucker getränkt (fett gemacht) werden, wobei gewöhnliche Raffinadeformen an 1½ Pfund Zucker aufnehmen, ſonſt ſaugen ſie von dem hineingefüllten Zucker ſo viel ein, daß das Brod ſehr porös und ſtellenweiſe wie ausgefreſſen iſt. Vor dem jedesmaligen Gebrauche werden die ſchon gebrauchten Formen in einem ſogenannten Formtroge, einem großen hölzernen Sumpf, in Waſſer 12 Stunden lang eingeweicht, dann abgewaſchen, die Oeffnung in der Spitze mit einem Leinwandpfropfen verſehen und in der Füllſtube nebeneinander in Reihen aufgeſtellt, indem man hier und da zerbrochene Formen umgekehrt daneben ſtellt, um eine ſichere Haltung der Formen zu bedingen. Man hat, da die irdenen Formen zerbrechlich ſind und viel Zucker einſaugen, der verloren geht, auch Formen aus Weißblech, glaſirtem Schwarzblech, Kupfer und Zink verſucht, jedoch haben ſie nur wenig Eingang gefunden. Die Arbeit in metallenen Formen iſt von der in gewöhnlichen thönernen dadurch verſchieden, daß die erſteren, als gute Wärmeleiter, ſchneller erkalten, was auf das Korn des Zuckers von Einfluß iſt. Iſt der Zucker gehörig gekühlt, das Korn entwickelt, ſo wird derſelbe mittelſt einer Kelle an einem langen Stiele in die Füllbecken gefüllt, welche von Kupfer und mit 2 eiſernen Handhaben und einem breiten Maule, zum bequemen Ausgießen, verſehen ſind. Mittelſt dieſer ſchüttet ein Arbeiter den Zucker in die Form; allein er füllt jede Form nur halb oder zu ⅓ voll, und nachdem er ſeine beſtimmte Zahl alſo gefüllt hat, ſo fängt er bei der erſten Form an, die zweite Hälfte einzugießen, und füllt dann die Form bis 1 Zoll vom Rande voll. Der Zweck dieſes mehrmaligen Füllens jeder Form iſt, eine möglichſt vollſtändige Mengnng des Korns im ganzen Brode zu erreichen, weil das unterſte im Kühler mehr kryſtalliniſch iſt, als das oberſte. 10 Minuten nach dem Füllen zeigt ſich eine Kryſtalldecke auf der Oberfläche der Brode, worauf man zum Holen (d. h., aus der Spitze holen) ſchreitet; man bedient ſich 4 Fuß (für große Formen 4½ Fuß) langer, hölzerner Stäbe, Meſſer, welche oben oval, unten ſpatelförmig geſchnitten ſind, mittelſt welcher der dicke Zukker auf folgende Art gerührt wird: Zuerſt wird der in der Spitze der Form feſt gewordene Zucker durch das Meſſer aufgelockert (los gemacht), ſodann die Decke aus erhärtetem Zucker vom Rande der Form abgelöſ't; man ſticht längs der Wand der Form drei Mal ringsherum bis gegen die Spitze in den Zucker, ſo daß derſelbe tüchtig durchgearbeitet wird und keine Stelle an der Wand der Form unberührt geblieben iſt, ſonſt entſtehen an ſolchen Puncten Fehler, das Brod löſ't ſich dann nicht von der Form, oder ſolche Stellen erſcheinen von undichter Structur. Der Zweck dieſer Operation iſt, durch die Störung der Kryſtalliſation den Anſchuß regelmäßiger Kryſtalle an den Wänden, im Gegenſatze zu der lockeren Kryſtalliſation im Innern, zu verhindern, und die Maſſe gleichmä-

ßig zum Erſtarren zu bringen, wodurch eine gleichmäßige Dichtheit des ganzen Brodes entſtehen muß. Nach $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde wird dieſe Operation wiederholt; man nennt ſie dann Stirren. Die Zuckerkryſtalle, welche ſich im Kühler befinden, der ſogenannte Pfannenzucker, werden ausgekratzt und bei einer neuen Verkochung zugeſetzt. Die Temperatur in der Füllſtube muß 35° ſeyn, damit der Zucker in den Formen nicht zu raſch erkalte, wodurch die Brode verdorben werden; die Kryſtalliſation fällt dann muſig aus, die Maſſe iſt nicht getrennt, der Syrup wird hartnäckig zurückgehalten. Bei'm Kochen in Vacuumpfannen iſt das Holen und Stirren nicht erforderlich; dafür wird aber der Zucker, ſo wie die Decke feſt geworden iſt, bis zur Tiefe des erſtarrten Brodes mit Meſſern gerührt, damit das Brod nicht hohl werde, es entſteht ſonſt ein ſogenannter Fudd. — 5) Das Decken. — Es geſchieht entweder auf gewöhnliche Weiſe mit Thon oder mit Deckſyrup. Sind die Brode während mehrerer Stunden erkaltet, iſt der Zucker in ihnen feſt geworden, was durch das Einſinken der Kruſte in der Mitte erkannt wird, ſo werden ſie auf die Böden geſchafft; zu dem Ende ſind in den übereinander liegenden Böden, an correſpondirenden Stellen, viereckige Langelöcher ausgeſchnitten, die nach der Füllſtube hinabführen und mit Fallthüren verſchloſſen ſind. Durch dieſe Oeffnungen hindurch werden die Brode durch Arbeiter, welche eine Reihe bilden, nach den Böden geſchafft (Brode langen), oder durch eine von der Dampfmaſchine bewegte Winde mit Korb aufgewunden. Die Formen werden auf den Böden, nachdem die Pfropfen gezogen und mit Ahle die Oeffnungen geräumt worden, auf Töpfe, ſogenannte Potten, geſtellt, damit der abfließende grüne oder ungedeckte Syrup ſich in dieſen ſammeln könne. Die Syrupspotten ſind, nach Maaßgabe der Größe der Brode, von verſchiedener Größe, denn je größer ein ſolches iſt, deſto mehr fließt Syrup ab, deſto größer muß alſo auch der Pott ſeyn. Die für die Raffinadebrode faſſen gegen 10 Pfund, die für die Baſtern aber 40 Pfund Syrup. Sie ſind aus derſelben Thonmaſſe gefertigt, wie die Formen, mit einem weiten, runden Halſe verſehen, in welchen das ſpitze Ende der Form gut paſſen muß, mit einem vorſtehenden Rande am Boden, die größten mit 5 Füßen. Inwendig ſind die Töpfe glaſirt. Die Luft auf den Böden muß im Winter warm ſeyn; zu dem Ende leitet man warme Luft aus den Trockenſtuben, oder aus beſonders angelegten Heizkammern auf die Böden; im Sommer iſt aber im Gegentheil eine Abkühlung durch Oeffnen der Fenſter während der Nacht erforderlich. — Anfangs fließt der Syrup ſtark, nach und nach langſamer, wodurch die Grundfläche des Brodes eine lichtere Farbe erlangt. Der grüne Syrup hat eine braune Farbe und iſt dicker, als der Deckſyrup, von welchem gleich weiter gehandelt werden wird. Sobald das Brod zu Kopf iſt, d. h., wenn der Syrup

$\frac{1}{3}$ des Brodes herunter, ungefähr nach acht Tagen, wird der Syrup aus den Potten in große Sammelpotten zuſammengegoſſen und der entleerte Pott wieder untergeſtellt. Aus den großen Potten wird der Syrup von den Böden durch kupferne Röhren in den Syrupsbehälter geleitet, welcher im Raume der Siederei aufgeſtellt iſt. Hierauf wird der erſte Thon, der ſogenannte grüne Klay, gegeben. Um nämlich den Syrup aus den Broden fortzuſchaffen, bedient man ſich ſeit langer Zeit eines Thonbreies, welchen man von einer gewiſſen Conſiſtenz und Feuchtigkeit auf die Baſis der Brode auflegt, deſſen Waſſer dann durch die poröſen Brode durchſickert und den Syrup auszieht, freilich aber auch mehr oder weniger kryſtalliſirbaren Zucker von oben mit auflöſ't. Der zu dieſem Zweck anzuwendende Thon iſt theils Mergel, theils feuerfeſter, eiſenfreier Thon, welcher in einem in mehrere Abtheilungen getheilten Sumpf, dem Thonbak, eingeweicht, durchgearbeitet, täglich das überſtehende Waſſer abgezapft, friſches aufgegoſſen und durchgequirlt wird, bis derſelbe durch und durch in einen weichen Brei verwandelt worden. Dann ſchlägt man denſelben durch einen kupfernen Durchſchlag, um die Knoten und ſonſtigen fremden Theile zurückzuhalten. Der ſo vorbereitete Thon wird nun zum Decken benutzt. Die rechte Beſchaffenheit deſſelben erkennt man daran, daß eine auf der Oberfläche gemachte Furche nicht zuſammenfällt; zu feuchter Thon taugt nicht, denn durch denſelben entſtehen leicht Löcher in der Baſis der Brode, die ſich immer tiefer einſenken. Soll der Klay gegeben werden, ſo ſtößt man die harte Kruſte des Brodes ein und ſtreicht mit einem Löffel den Thon über den Boden des Brodes; die Menge des Thones richtet ſich nach der Beſchaffenheit des Zuckers, denn je mehr dieſer Syrup enthält, deſto mehr iſt Waſſer erforderlich, deſto dicker macht man alſo die Thondecke. Die gewöhnliche Dicke des Klay's beträgt 1 Zoll. Man ſorgt dafür, daß der Thon weder durch Zugluft, noch durch Sonnenſtrahlen, die darauf fallen, abtrocknet. Iſt derſelbe allmälig abgetrocknet, während welcher Zeit er mit einem Meſſer von der Form abgetrennt wird, ſo wird die trockene Thonſcheibe abgenommen und zum völligen Austrocknen auf Bretern unter der Decke der Böden aufbewahrt, die Oberfläche des Brodes abgeglichen, welches man bornen nennt, mit angefeuchtetem Zucker aufgefüllt und nach einigen Tagen, wenn die Oberfläche ſich erhärtet hat, der zweite oder Bornklay gegeben, und über dieſen noch ein und zwei Mal dünnerer Thon, je nachdem ſich der Syrup mehr oder minder leicht abſondert. Um ſich zu überzeugen, ob der Syrup gehörig entfernt, das Brod nett iſt, zieht man einige Brode vorſichtig aus den Formen und ſieht nach; iſt es der Fall, ſo nimmt man die Thonkuchen herunter, reinigt die Oberfläche von Thon mittelſt einer Bürſte, ſchlägt einen Fabrikſtempel auf und läßt die Formen noch ſo lange auf den Potten ſtehen, bis die Brode Born

haben, d. h., bis der Boden um einen Zoll tief hart geworden iſt. Darauf werden dieſelben gelöſcht, aus den Formen losgeſchlagen, indem man dieſelben gegen einen Holzblock, den Löſchſtuhl, geſchickt aufſtößt, und an verſchiedenen Stellen dieſe Operation wiederholt, bis das Brod ſich gelöſcht hat. Gewöhnlich geſchieht das Löſchen gleich bei'm Abhacken. Die Brode werden nun auf Baſtmatten mit übergeſtürzten Formen umgekehrt, damit ſich die noch in den Spitzen vorhandene Feuchtigkeit durch das ganze Brod vertheile. Iſt dies geſchehen, hat ſich das Brod verzogen, ſo wird die Form abgenommen und das Brod einen halben bis vier Tage lang auf dem Boden abgetrocknet, dann in die Trockenſtube gebracht. Die Formen werden nach dem Gebrauche im Formentroge eingeweicht, dann abgewaſchen und zum Ablaufen des Waſſer aufgeſtellt. Das Formtrogwaſſer enthält daher Zucker und geht deshalb im Sommer leicht in Gährung über. Man verkauft es an Deſtillіranſtalten, die es zur Anfertigung einer geringen Sorte Rum benutzen. — Der bei'm Decken gebrauchte wird, nachdem die Kuchen ganz ausgetrocknet, in einer Abtheilung des Thonbaks mit Waſſer, aufgeweicht, abgeſchlämmt, mit neuem gemiſcht und wieder verbraucht. Der Deckſyrup wird theils zuſammen aufgeſammelt, theils nach jedem Klay beſonders, indem der vom erſten Klay weniger fein iſt, mehr unkryſtalliſirbaren Zucker enthält, als der vom letzten, welcher viel kryſtalliſirbaren und wenig Schleimzucker enthält. Der Deckſyrup ſieht gelblichbraun, blaßgelb aus, ſchmeckt angenehm ſüß, iſt dünnflüſſiger, als der grüne Syrup. Der letzte Deckſyrup heißt Nalop, d. h., Nachlauf, Tropfel; er iſt der feinſte und enthält faſt gar keinen Schleimzucker. Man deckt auch mit Zuckerſyrup oder Deckſel; die Brode werden, je nach Umſtänden, 1½ bis 2 Zoll tief abgehackt, der abgenommene Zucker wird mit etwas Waſſer zu einem Teige geknetet, dann wird er zerkleinert, das Deckſel aufgegeben und mit dem loſen Zucker angerührt. Man fertigt das letztere aus Patentlumpen oder gedecktem Zucker durch's Auflöſen; es muß genau dieſelbe Wärme als das Brod und eine Dichtigkeit von 36 — 37° B. haben. Das Deckſel wirkt dadurch, daß es, mit kryſtalliſirbarem Zucker geſättigt, bei'm Durchſickern durch das Brod denſelben nicht auflöſ't, dagegen Schleimzucker aufnimmt, welcher leichter löslich iſt, und dafür einen Theil kryſtalliſirbaren Zucker abſetzt. Der Zucker, aus welchem der Deckſyrup gefertigt wird, muß nothwendig ein feiner Zucker ſeyn, wodurch dieſe Methode theurer ausfällt, als die Thondeckung, aber in der Hälfte der Zeit vollendet iſt, welche zu letzterer nöthig, ein bedeutender Vortheil. Waſſer, ſtatt Syrup, aufzugießen iſt unthunlich, die Brode werden dadurch aufgelöſ't, es ſey denn, daß man auf den Boden des Brodes gedeckten Zucker gepulvert ausbreitet und nun ein Wenig Waſſer ſehr fein zertheilt aufgießt. — 6) Die Brode werden hierauf in die Trockenſtube ge-

ſchafft, eine Kammer von dicken, oder beſſer von doppelten Wänden gebildet, zwiſchen welchen eine Schicht ruhender Luft ſich befindet (der ſchlechteſte Wärmeleiter), oben mit einem Gewölbe geſchloſſen, in welchem ſich eine eiſerne Sicherheitsklappe befinden muß, welche ſich, wenn irgend Feuer in der Trockenſtube ausbricht, ſogleich von ſelbſt ſchließt und ſo der Weiterverbreitung Schranken ſetzt. Die Kammer enthält ſtarke Gerüſte, auf denen man die Brode aufſtellt, einen eiſernen Ofen mit eiſernen Rauchröhren, welche einige Mal auf- und abſteigen, ehe ſie in den Schornſtein ausmünden, um die heißen Gaſe der Flamme und des Rauches vollſtändig zu benutzen. Die Heizung des Ofens geſchieht von außen, damit das Stauben vermieden werde, wodurch der Zucker am angenehmen Aeußeren verlieren würde. An der Thür iſt ein Thermometer aufgehangen, welches letztere man durch eine Scheibe ſehen kann. Am entgegengeſetzten Ende der Kammer iſt ein Abzugscanal für die heiße, feuchte Luft angebracht, durch welche das durch die Wärme verdunſtete Waſſer als Dampf abgeführt wird; denn nur durch den Wechſel von heißer Luft, die ſich mit Waſſerdampf beladet, kann ein Abtrocknen ſtattfinden. Eine wichtige Sache iſt die Regulirung der Wärme: anfangs muß ſie ganz gelinde ſeyn, damit die noch feuchten Brode durch eine raſch geſteigerte Temperatur nicht geſprengt und gelb werden; man läßt den Abzugscanal offen, damit die feuchten Dämpfe die Brode nicht erweichen. Nach und nach läßt man die Wärme bis zu 40° R. ſteigen, welcher Temperaturgrad aber nicht überſchritten werden darf. Nachdem die Brode einige Tage lang in einer ſolchen Wärme erkaltet worden ſind, läßt man die letztere wieder auf 35° abnehmen. Statt die Trockenſtube unmittelbar mittelſt eines eiſernen Ofens zu heizen, hat man, weit ſicherer gegen Feuersgefahr, dieſelben durch Dampfröhren erhitzt, welche in horizontalen, hin- und hergehenden Windungen im unteren Raume gelagert ſind. Sind die Brode gehörig getrocknet, ſo werden ſie einpapiert, gebunden, gewogen und auf's Lager gebracht. Man unterſcheidet vollkommen tadelloſe Waare und ſolche, wo, z. B., die Spitze beſchädigt iſt, oder wo man ſie ganz abgeſchlagen hat, weil ſie gelb war. Um kleine Fehler in der Spitze zu verbeſſern, bedient man ſich auch einer Maſchine, die Brode zu beſchneiden und neue Spitzen anzufertigen; es ſind Meſſer, die ſo zuſammengefügt ſind, daß durch deren Schneiden ein hohler Kegel gebildet wird. Dieſe Operation muß aber vor dem Umkehren der Brode, behuf des Verziehens, ſtattfinden. Nach dem im Vorſtehenden beſchriebenen Verfahren werden verſchiedene Sorten raffinirter Zucker, je nach der Qualität der angewendeten Rohzucker, producirt, ſo feine Raffinade, Kanarienzucker, Melis (Fein, Klein, Mittel). Der von dieſen gewonnene Syrup wird theils wieder zu ſolchem benutzt (der Deckſyrup), theils zu Producten geringerer Qualität (die grünen Syrupe). Lum-

pen- oder Kochzucker, Farinzucker ſind Producte in abnehmender Qualität, welche Siedereien bald mehr, bald minder, nach dem Bedarfe produciren. Feine Raffinade und Melis werden in kleinen Broden, Lumpen in größern, Farin in den größten Formen, in ſogenannten Baſtern, dargeſtellt. Man benutzt den letzten Deckſyrup von feiner Raffinade, Nalop, wieder zu feiner Raffinade, den übrigen Deckſyrup auch zu Melis, Kochzucker, je nach der Beſchaffenheit und den Umſtänden; den grünen Syrup zu Kochzucker, Farin, den Syrup von Melis, Lumpen zu gelbem und braunem Farin; der von dieſen gewonnene Syrup iſt der verkäufliche braune Syrup; doch wird auch der grüne Syrup von Melis, wenn der Bedarf an verkaufbarem Syrup groß iſt, mit den Zuckerabgängen verdünnt, hierzu angewendet. — Die Darſtellung von Lumpen iſt der Raffinade analog. Man verwendet dazu weniger feine Sorten Rohzucker, als zur feinen Raffinade. Bei'm Decken waltet der Unterſchied ob, daß man, nach Maaßgabe der zu producirenden Zuckerſorte, weniger oft Klay giebt. Die braune Spitze wird bei'm Löſchen abgeſchlagen und zu Farin angewendet, das Brod in der Trockenkammer getrocknet, mit hölzernen Hämmern an langen Stielen in Stücke geſchlagen, oder beſſer mittelſt Quetſchwalzen zerbrochen und in dieſer Form verkauft. Eben ſo verfährt man mit dem Farinzucker, welcher braun in der Spitze und bräunlichgelb im übrigen Theile des Brodes ausſieht, viel Schleimzucker enthält. — Der braune Syrup von dem Farin (Hamburger Syrup), welcher keinen kryſtalliſirbaren Zucker mehr ausgiebt, wird als Kaufmannsgut in den Handel gebracht; allein man verfertigt auch einen ſolchen aus dem grünen Syrup von Baſtern, Lumpen, Melis, vermiſcht mit den eingekochten Waſchwaſſern von dem Knochenſchwarz der Filter, dem Schaume, den zuſammengekratzten Zuckerabgängen, welche auf dieſe Art mit zu Gute gemacht werden. Meiſtens wird dieſer Syrup noch von Kaufleuten mit Stärkeſyrup verſetzt. In den Zuckerſiedereien fertigt man auch Candis, weißen, gelben und braunen, und verwendet dazu ein kräftiges, mehr oder minder gefärbtes Klärſel, welches man weniger ſtark einkocht, weil eine regelmäßige Kryſtalliſation beabſichtigt wird, nicht wie bei'm Zucker in Broden eine unregelmäßige, ein Feſtwerden in Maſſe. Man bedient ſich kupferner Gefäße, Töpfe, durch welche Zwirnsfäden in Abſtänden von ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll von einander durchgezogen ſind; damit durch die Löcher kein Zucker durchfließe, iſt das Gefäß, nachdem die Fäden gezogen, von außen mit Papier überkleidet. Man füllt die Töpfe, ſtellt ſie in eine Trockenſtube, deren Temperatur 32° beträgt, und erwartet den Anſchuß, welcher binnen 7 bis 8 Tagen erfolgt iſt. Darauf gießt man die ſüße Mutterlauge, Candisſtürzel, ab, ſpült die Kryſtalle mit Waſſer, bringt die Töpfe in eine ſtark geheizte Trockenſtube, wendet ſie um und klopft dann auf

den Boden derſelben, wodurch ſich das Ganze vom Boden und den Wänden löſ't, die Fäden abreißen und der Anſchuß als ein zuſammenhängendes Stück von der Form der Töpfe erhalten wird. — **II. Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben.** Die Runkel-, Zucker- oder Burgunderrübe, der weiße und gemeine Mangold, iſt eine zweijährige Pflanze, hat eine cylindriſche, dicke Wurzel; ſie treibt im erſten Jahre die Wurzel nebſt Wurzelblättern, im zweiten aber einen Stängel, blüht und trägt Samen. Es giebt eine außerordentliche Menge von Baſtarden von beiden Pflanzengattungen. 1) Die Feldrunkelrübe iſt inwendig und auswendig weiß, mit weißen Blattſtielen; auch giebt es eine roſenrothe Spielart, die bei'm Querdurchſchneiden abwechſelnd rothe und weiße Ringe zeigt. Sie wächſt ſtark aus der Erde, erreicht unter allen Sorten die anſehnlichſte Größe, da ſie wohl 25 Pfund an Gewicht erreicht; ihr Saft iſt aber ſehr waſſerreich. — 2) Die ſchleſiſche Runkelrübe, birnförmig abgerundet, weißes Fleiſch, derb; ſie gewährt die größte Production an Zucker; ihr Saft zeigt 8 bis 10° B. Auch dieſe Varietät zeigt mitunter jene verſchieden gefärbten Ringe. 3) Die große weiße Runkelrübe, ſpindelförmig, lang, ſcheint wenig Zucker zu geben, wird auch nicht cultivirt. — 4) Rothe Rübe, länglich rund; man cultivirt ſie nur für den Küchengebrauch und als Viehfutter; eben ſo die Spielarten, als die gelbe, kleine rothe. — 5) Gelbe Rübe, von mittlerer Länge, gelbes Fleiſch; Spielarten davon rothes Fleiſch, andere weißes, mit gelber Schale. — Nach dem Gehalt an kryſtalliſirbarem Zucker geordnet, folgen die Varietäten der Runkelrübe aufeinander, wie folgt: 1) die weiße ſchleſiſche, 2) die große gelbe, 3) die gefärbten Spielarten der erſten Sorte, 4) die rothe Rübe, dann die gefleckte rothe und weiße, die gelbe, die kleine rothe, zuletzt die Feldrübe. Der Zuckergehalt der Runkelrübe beträgt im Durchſchnitte 6 Procent. — Ein fruchtbarer, lehmiger Sandboden, der ſo locker iſt, daß ſich die Wurzel darin gehörig ausbilden kann, aber bindend genug, um in der trocknen Jahreszeit nicht ganz auszutrocknen, iſt der vorzüglichſte für die Runkelrübe; Thonboden iſt gleichfalls geeignet und beſonders in trocknen Jahren ſehr vortheilhaft. Die Ackerkrume muß hinlängliche Tiefe haben und der Boden tief gepflügt ſeyn, da die Rüben 1 bis 1¼ Fuß lang werden. In den erſten Wochen des Wachsthums iſt Feuchtigkeit ſehr zuträglich, ſpäter aber iſt trockenes Wetter nöthig; ſie erlangen zwar in naſſen Jahren eine bedeutende Größe, ſind aber dann wäſſerig und faulen leicht. Man kann die Runkelrüben mehrere Jahre hintereinander auf demſelben Acker bauen; gewöhnlich pflegt man nur zwei Mal hintereinander dies zu thun, und ſodann Getreidearten, Hülſenfrüchte, Klee zu bauen. Um die Bildung ſalpeterſaurer Salze in den Rüben zu verhüten, iſt es rathſam, die Rübe auf Feldern zu bauen, welche vor 1 oder 2 Jahren gedüngt

worden, aber noch kräftig genug ſind; am zweckmäßigſten iſt Stalldünger, Runkelrübenblätter, Rübenabfälle, Abfälle der Rübenzuckerfabrication. Der Acker wird zwei oder drei Mal möglichſt tief gepflügt, und im Frühjahre der Same theils in gleichen Abſtänden geſteckt, theils mit einer Drillmaſchine dicht geſäet; man zieht dann ſpäter die jungen Pflanzen, welche zu dicht ſtehen, aus. Man ſteckt in Reihen von 18 Zoll Abſtand, je 4 Zoll einen Samen; ſind dieſelben aufgegangen, ſo muß das Feld behackt werden; am beſten nach vorangegangenem Regen, um das Unkraut zu zerſtören. Man läßt hierbei auf 8 Zoll eine Pflanze ſtehen. Das Behacken und Zerſtören des Unkrautes muß im Laufe des Sommers mehrmals wiederholt werden. Vor Allem iſt ſtehendes Waſſer in den Furchen zu vermeiden, weshalb man Kreuzfurchen macht, um ſo die Rüben vor dem Waſſer zu ſchützen. Sobald die unteren Blätter der Rüben ſtark gelb zu werden anfangen, ſich gegen den Boden ſenken und kraus werden, tritt die Zeit der Ernte ein, im Laufe des Septembers, Anfang October; kleine Fröſte ſchaden nicht, da die Rüben, wenn ſie im Lande bleiben, leicht 5° ohne Schaden vertragen; man pflegt deshalb, wegen mehrerer Vortheile, die Einerntung nicht zu beeilen, um ſo mehr, als die Rüben gerade gegen das Ende ihres Wachsthumes an Zuckergehalt zunehmen. Man gräbt ſie aus, ſticht das Kraut mit dem Spaten nebſt dem Kopfe von der Rübe ab, befreit dieſelbe von anhängender Erde und läßt ſie, wenn das Wetter ſchön und kein Nachtfroſt zu erwarten iſt, über Nacht auf dem Felde liegen, damit die Schnittwunde heile. Sind die Rüben ausgenommen, ſo ſind ſie gegen Froſt ſehr empfindlich, und jedes erfrorene Stück fault ſogleich im Magazin und ſteckt die geſunden Rüben an; ſolche beſchädigte Rüben müſſen von den andern geſondert und ſo ſchnell, als möglich, auf Zucker verarbeitet werden. Das Aufbewahren geſchieht entweder in trockenen, luftigen Magazinen, in niedrigen, durch kleine Gänge getrennten Haufen, oder am häufigſten in der Erde in Miethen, ſchmalen Gräben, mit Erde bedeckt. Bei'm Aufbewahren der Rüben iſt ſowohl jede Erhöhung der Temperatur, als auch, wo möglich, das Erfrieren zu vermeiden; eine Temperatur von 0° bis 5° iſt in den Magazinen die paſſendſte; jedoch hat die Erfahrung gelehrt, daß Rüben auch nach dem Erfrieren, wenn ſie nur nicht vorher aufthauten, gleichen Zuckergehalt haben, als vorher. Steter Luftwechſel iſt vortheilhaft, indem dadurch eine Erhitzung vermieden und der Waſſergehalt der Rüben vermindert wird. Zuckerreiche Rüben verderben weniger leicht, als zuckerarme, wäßrige, welche viel Eiweiß ꝛc. enthalten. — Die ſicherſte Methode der Aufbewahrung großer Maſſen von Rüben zum allmäligen Verbrauche behufs der Zuckerfabrication iſt die in 2 Fuß tiefen und 2½ Fuß breiten, in feſten Boden gegrabenen Gräben; ſie werden noch 2 Fuß hoch über

der Erde aufgeſchüttet und mit einer Lage Erde bedeckt, welche hinreicht, dieſelben vor dem Froſte zu ſchützen. Sie müſſen häufig unterſucht werden, damit man nöthigenfalls ſie ſogleich verarbeite. Auf die Erhaltung der Rübe iſt die größte Sorgfalt zu verwenden, denn im entgegengeſetzten Falle geht durch Vernachläſſigung die ganze Zuckerproduction verloren. — Der Erfahrung nach producirt 1 preuß. Morgen 171 preuß. Centner (oder Scheffel); die beſte Größe der Rübe iſt zu 2 bis 3 Pfund Gewicht. Die Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben zerfällt in folgende Proceſſe: 1) Das Waſchen, 2) das Zerreiben, 3) das Auspreſſen des Saftes, 4) die Läuterung, 5) das Abdampfen, 6) das Filtriren durch Thierkohle, 7) das Kochen, 8) das Kühlen und Füllen, 9) das Decken ꝛc. — 1) Das Waſchen der Rüben iſt nur bei denjenigen nöthig, die in Gruben aufbewahrt wurden und auf einem lehmigen, thonigen Boden gewachſen ſind, denen daher die Erde feſt anhängt. Statt des Waſchens pflegt man auch wohl den Schmuz und die kleinen Wurzeln abputzen zu laſſen, was jedoch viel Hände erfordert. Zum Waſchen der Rüben bedient man ſich der folgenden Vorrichtung: Sie beſteht aus einem 6 Fuß langen, 3 Fuß im Durchmeſſer haltenden Lattencylinder, der ſehr wenig geneigt über einem Waſſerkaſten gelagert iſt, in welchen derſelbe bis an die eiſerne Achſe eintaucht. Das eine Ende des Cylinders iſt offen, allein durch die eine Seitenwand des Waſſerkaſtens zur Hälfte ſtets geſchloſſen. Das andere vordere Ende hat eine beſondere Einrichtung, damit die in der Waſchtrommel durch's ſtete Umwenden derſelben vom Waſſer gereinigten Rüben herausgeworfen werden. Es iſt nämlich in der Trommel ein nach vorn coniſch ſich verjüngender Lattenkörper, von geringeren Dimenſionen als die Waſchtrommel, angebracht und der Zwiſchenraum zwiſchen beiden durch einen Lattenverſchlag von dem Raume der Waſchtrommel dergeſtalt geſchieden, daß nur die eine Hälfte der Kreisfläche offen und für die Rüben zugänglich bleibt. Während des Umdrehens der Waſchtrommel fallen nun Rüben durch die offene Hälfte in jenen Zwiſchenraum, werden durch eine Scheidewand von Latten gehoben und durch eine Oeffnung in dem vorderen Ende der Trommel herausgeworfen. Mit einer ſolchen Maſchine können in 12 Arbeitsſtunden 12 bis 16,000 Kilogramme Rüben, 240 bis 320 Centner, gereinigt werden. 2) Das Zerreiben. Die Rüben werden nun zerrieben, um ſie zum Auspreſſen des Saftes vorzubereiten. Die Reibmaſchinen beſtehen aus Trommeln, welche mit einer großen Anzahl von Sägeblättern beſetzt ſind; ſie zerreißen die angedrückten Rüben, vermöge großer Peripheriegeſchwindigkeit, in einen ſehr feinen Brei. Je vollkommener das Gewebe im Innern der Rübe zerriſſen wird, deſto vollſtändiger werden die Zellen geöffnet und der Saft bei dem nachherigen Preſſen gewonnen. Damit aber dieſer Zweck erreicht werde, iſt eine große Umſchwungsgeſchwin-

digkeit der Reibetrommel nöthig; 7 bis 800 Umdrehungen in der Minute. Fig. 322, Taf. **LI.** u. **LII.**, zeigt eine ſehr zweckmäßig eingerichtete Reibemaſchine im Durchſchnitt. Auf einem gußeiſernen ſtarken, aus vier Stücken zuſammengeſchraubten Geſtelle **A** ruht die Achſe **a** der Trommel **B.** Die Conſtruction der Trommel **B** iſt folgende: Zwei gußeiſerne Scheiben, an der Peripherie mit einem angegoſſenen Rande verſehen und auf der innern Seite durch 6 Rippen e e verſtärkt, werden auf der Drehbank an der Peripherie rund abgedreht und dabei zugleich die Stäbe cylindriſch ausgebohrt. Darauf werden dieſelben auf die Achſe **a** gebracht, mittelſt eines Splintes befeſtigt und vorläufig durch 6 Bolzen mit einander verbunden. Um den Splint, im Falle des Auseinandernehmens, leichter löſen zu können, befinden ſich in beiden Scheiben die Löcher b′, durch welche immer der entgegengeſetzte Splint herausgeſchlagen werden kann. Zwiſchen den beiden Scheiben werden am Rande derſelben hölzerne Dauben **g g** eingelegt, welche, durch die Ränder der beiden Scheiben und mittelſt der angezogenen 6 Bolzen feſt zuſammengehalten, die Trommel bilden. Die ganze Trommel wird mit der Achſe auf der Drehbank zwiſchen Spitzen abgedreht. Dieſe Arbeit muß ſehr ſorgfältig verrichtet werden, weil, wenn die Trommel nicht genau centriſch läuft, wegen der großen Geſchwindigkeit derſelben, ein Schlagen und Lockerwerden der Lager die unausbleiblichen Folgen ſind. Auf die ſo vorgerichtete Trommel werden 150 Stück Sägeblätter aufgebracht. Dieſe Sägeblätter (Fig. 323, Taf. **LI.** und **LII.**, beſonders abgebildet) ſind 13 Zoll lang, 1 Zoll hoch, $\frac{1}{16}$ Zoll dick und auf beiden Seiten mit $\frac{1}{8}$ Zoll langen Zähnen verſehen; die Angeln **a a** zu beiden Seiten ſind $\frac{1}{4}$ Zoll hoch und lang. Die Befeſtigung geſchieht auf folgende Weiſe: Man nagelt eine kleine Latte mit 3 Drahtſtiften auf die hölzerne Trommel, legt ein Sägeblatt gegen dieſelbe und nagelt die folgende, eben ſo geſtaltete Latte auf, ſo daß das Sägeblatt feſt eingeklemmt wird. So fährt man fort, die ganze Trommel mit Sägeblättern zu beſetzen. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß die Latten nur ſo hoch zu nehmen ſind, daß die Zähne der Sägeblätter über dieſelben hervorragen. Sind ſämmtliche Latten und Sägeblätter auf die angegebene Weiſe auf die Trommel gebracht, ſo werden zwei abgedrehte ſchmiedeeiſerne Ringe mittelſt 6 Schrauben auf der gußeiſernen Scheibe befeſtigt. Dieſe Ringe ſind an ihrer Peripherie $\frac{1}{4}$ Zoll weit umgebogen; ſie übergreifen dadurch die Angeln der Sägeblätter und die ausgeſchnittenenen Enden der Latten und verhindern ſo das Herausfliegen derſelben bei'm Umſchwunge der Trommel. Auch dieſe Ringe werden zur größeren Genauigkeit nochmals zwiſchen Spitzen auf der Achſe abgedreht. An das gußeiſerne Geſtell **A** in Fig. 322, Taf. **LI.** und **LII.**, iſt an der Arbeitsſeite der gußeiſerne, durch eine eingegoſſene Scheidewand in zwei Hälften getheilte Rumpf **C** an-

geſchraubt; Fig. 324, Taf. LI. und LII., a und b ſtellen denſelben dar; die Laſchen m m, welche zur Befeſtigung dienen, ſind angegoſſen. Das Vorſchieben der Rüben geſchieht durch Klötze, deren Geſtalt durch die punctirten Linien in b angegeben iſt; der hintere Ausſchnitt dient als Handgriff, während die Naſe das Vorſchieben begrenzt. Um das Verſpritzen des Rübenbreies zu verhindern, iſt die ganze Trommel mit einer Kappe von ſtarkem Eiſenbleche bedeckt, und unter der Trommel ſteht ein hölzerner, mit Kupferblech ausgeſchlagener Kaſten, in welchem ſich der Rübenbrei anſammelt. S. Fig. 322, Taf. LI. und LII., D. An der verlängerten Achſe der Trommel befindet ſich eine Scheibe, welche mittelſt eines Riemens ohne Ende die Maſchine mit der bewegenden Kraft in Verbindung ſetzt. Die Geſchwindigkeit, mit welcher ſich die Reibetrommel dreht, muß ſehr bedeutend ſeyn, wenn die Arbeit raſch gefördert und die Rüben vollkommen zerrieben werden ſollen. Crespel verlangt, daß die Trommel in der Minute 700mal ſich um die Achſe drehe. Man ſchiebt nun mittelſt des erwähnten Klotzes die Rüben, welche in den Rumpf gelegt ſind, gegen die Reibetrommel, und zwar immer ohne bedeutende Kraftanſtrengung und mit der Vorſicht, daß dieſelben der Reibetrommel in die Quere dargeboten werden. Dies iſt wegen des Baues der Rüben nothwendig; unterläßt man dieſe Vorſicht, ſo werden die Rüben nicht gehörig fein zerriſſen und es finden ſich unter dem Breie viele Stücke, aus welchen man natürlich nicht den Saft erhält, und welche bei'm Preſſen auch die Wirkung der Preſſe auf die ihnen nahe liegenden Theile des Breies zum Theil verhindern. Die beiden Abtheilungen des Rumpfes werden abwechſelnd gefüllt und daher die Klötze abwechſelnd in Bewegung geſetzt. Während, z. B., mit der rechten Hand die Rüben angedrückt werden, wird der linke Theil des Rumpfes mit Rüben gefüllt und der Klotz mit der linken aufgezogen gehalten. Zwei Kinder beſorgen das Einlegen der Rüben in den Rumpf, ein Arbeiter drückt dieſelben an die Reibetrommel, und ein anderer entfernt den Rübenbrei. Iſt die Reibetrommel neu, ſo ſind die Spitzen der Zähne ſcharf und reißen daher zu ſehr die Schale der Rüben ab; man pflegt ſie daher zum Anhalten eines Ziegelſteines etwas abzuſtumpfen. — Hat die Maſchine einige Zeit gearbeitet, ſo bildet ſich an den Zähnen der Sägeblätter ein Grad, und zwar natürlich nach der der Drehung entgegengeſetzten Seite, nach hinten zu; man ſchlägt dann die Keile (Splinte), mittelſt welcher die Trommel auf der Achſe befeſtigt iſt, los und dreht die Trommel um, ſo daß der Grad nach vorn zu ſtehen kommt; dies wiederholt man in immer kürzeren Zwiſchenräumen, bis die Zähne abgenutzt ſind. Dann wird die Trommel auf dem Dampfkeſſel getrocknet, die eiſernen Ringe, welche die Sägeblöcke feſthalten, werden abgeſchraubt und die Sägeblätter mittelſt einer

Drahtzange herausgehoben. Nachdem dieſelben, wenn ſie auf beiden Seiten mit Zähnen beſetzt ſind, Fig. 322, Taf. LI. u. LII., umgekehrt worden, oder nachdem man, wenn dies nicht der Fall iſt, neue Sägeblätter eingeſetzt hat, begießt man die Trommel mit Waſſer, wonach dann durch das Anquellen des Holzes die Blätter feſtgeklemmt werden. Als bewegende Kraft für die Reibmaſchine ſowohl, als für die Waſchmaſchine und die Preſſen, wäre die wohlfeilſte die Waſſerkraft; aber nur in ſeltenen Fällen iſt dieſelbe disponibel, und wenn dies auch der Fall wäre, ſo kann doch durch Waſſermangel oder Froſt leicht Aufenthalt entſtehen, weßhalb, in der Regel, entweder die Dampfmaſchine oder ein Göbelwerk angewendet wird, und zwar letzteres am häufigſten und für den Landwirth am zweckmäßigſten. 3) Hierauf ſchreitet man zum Auspreſſen des Saftes. Zu dem Ende ſind Hebel-, Schrauben- und Keilpreſſen, hydrauliſche Preſſen, kurz Preſſen (ſ. d. Art.) aller Art angewendet worden. Unter allen verdient für größere Anſtalten die hydrauliſche den Vorzug; ſie erfordert einen weit geringeren Raum zur Aufſtellung, arbeitet mit einer großen Kraft und hinlänglich ſchnell, was bei dieſer Fabrication eine Hauptſache iſt. Die Preßbeutel werden aus ſtarker Hanfleinwand, deren Garn ſehr feſt (auch aus feinem Bindfaden), gefertigt; die Größe iſt verſchieden, allein es iſt immer vortheilhafter, ſie nicht zu groß zu machen, etwa 3 Fuß lang, 1½ Fuß breit. Man füllt ſie mit Brei, breitet denſelben mittelſt eines Holzes, indem man die Säcke auf einen Tiſch legt, möglichſt gleichförmig aus und legt zwiſchen je zwei Säcke eine aus geſchälten Weidenruthen geflochtene, vor dem Gebrauche mit Kalkwaſſer wohl ausgekochte Horde (oder ſtatt derſelben ſtarke Blechtafeln) und bringt nun dieſelben auf die Preßplatte der hydrauliſchen Preſſe, welche mit einem Rande und einem Abflußrohre verſehen iſt; letzteres leitet den abgepreßten Saft durch ein Rohr nach dem Saftbehälter, oder direct in die Läuterkeſſel. Die hydrauliſche oder Brahma'ſche Preſſe iſt im Artikel Preſſen beſchrieben worden. Zu einer Reibe ſind drei hydrauliſche Preſſen erforderlich, zwei zum Vor-, eine zum Nachpreſſen, erſtere mit acht- bis neunzölligem, letztere mit 10 zölligem Preßkolben. Eine Preſſung auf erſtere dauert dann etwa 15 Minuten, während welcher Zeit der Saft aus dem Breie raſch abfließt. Die Säcke werden dann umgelegt und je zwei zwiſchen eine Horde in die Nachpreſſe gepackt. Man pflegt auch wohl die Säcke vor dem Nachpreſſen ein Wenig zu benetzen, wodurch der Abfluß des Saftes erleichtert wird. Früher pflegte man dieſelben auch wohl zu dämpfen, ohne daß der Brei zum Kochen gebracht wurde. Das Saftquantum, ohne letztere Hülfsmittel, beträgt, wenn 3 Procent angewendet werden und eine gehörige Zeit, 80 bis 85 Preſſen vom Gewichte der Rüben. Der Saft hat eine verſchiedene Farbe, je nach der der Rüben, allein großen Einfluß hat auf ihn die Luft;

je länger der Brei der Luft ausgeſetzt war, deſto dunkler, faſt ſchwarz wird der Saft. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 6—8° B., 1,034 bis 1,048 bei 15°. Der Saft muß ſo ſchnell, wie möglich, weiter verarbeitet werden, damit er nicht gähre; zu dem Ende leitet man ihn entweder direct in die Läuterkeſſel, oder in einen mit Blei ausgeſchlagenen Behälter und aus dieſem in erſtere. Die Preſſen, ſo wie die Reiben, müſſen täglich mit Kalkwaſſer abgewaſchen, die Säcke und Horden in demſelben ausgekocht werden, um jede Spur von Säuerung zu unterdrücken. In 24 Stunden kann mit 3 hydrauliſchen Preſſen Brei von 500 Centner Rüben bequem abgepreßt werden, welchen eine Reibe beſchafft. Der abgepreßte Rückſtand, die Treber, wird als Viehfutter mit Nutzen verwendet und in ausgemauerten Behältern, feſt eingetreten, über Winter bis zum Sommer aufbewahrt, während welcher Zeit eine weinige, ſodann eine ſaure Gährung eingetreten iſt, welche jedoch der Brauchbarkeit der Treber als Futter nicht ſchadet. In der neuern Zeit empfahl de Dombasle, den Saft durch Maceration zu gewinnen, bei welchem die Zerkleinerung der Rüben durch's Zerreiben und das Preſſen des Saftes erſpart wird. Die Rüben werden mittelſt einer Schneidemaſchine in dünne Scheiben zerſchnitten, die zerſchnittenen Stücke in Fäſſer geſchüttet, welche etwa 2000 Liter faſſen, in welchen man dieſelben mit 100 Liter Waſſer maceriren läßt. Es werden 9 ſolcher Fäſſer aufgeſtellt, das Waſſer in einem Vorrathsbehälter durch Dampf auf 100° erwärmt und ſodann in das erſte Faß geleitet. Nach ½ Stunde zeigt die Flüſſigkeit 2°; man läßt dieſelbe in's zweite Faß und ſo fort bis zum fünften, wo der Saft 5½° an der Syrupswaage zeigt und zum Läutern geeignet iſt. Der ſo gewonnene Saft gelangt klar und durchſichtig in die Behälter und verlangt weniger Kalk. Der Rückſtand iſt nicht unbrauchbar für's Vieh. — Clémandot empfiehlt, dieſes Verfahren mit dem ältern zu combiniren, den gepreßten Rückſtand zu maceriren und dann wieder zu preſſen. — Zur heißen Maceration werden verſchiedene Apparate angegeben. Der erſtere gleicht einer Noria: es iſt ein zweiſchenkliger, aus Eiſenblech gefertigter Kaſten, in welchem Ketten ohne Ende, die aus eiſernen Stäben conſtruirte Gitter tragen, durch eine Welle mit Vorgelege ſich bewegen. Auf die Gitter trägt man gebänderte Rüben auf, welche durch eine Rübenſchneidemaſchine mit rotirenden Meſſern geſchnitten worden ſind, und läßt ſie in dem einen Schenkel niederſinken, in dem andern aufſteigen. Im Apparate befindet ſich heißes Waſſer, welches durch einen Dampfſtrom angewärmt wird. Der Saft fließt aus dem einen Schenkel ununterbrochen aus, während in dem andern heißes Waſſer zufließt. — Pelletan conſtruirte einen Macerationsapparat, welchen er lévigateur nannte; er beſteht in einem länglichviereckigen, in viele Zellen getheilten und ſchräg gelagerten Kaſten, in welchem an einer hindurchgehenden Welle Glieder

einer archimediſchen Schnecke aus Meſſing angebracht ſind, mit vielen Löchern durchbohrt, welche aus den Zellen, von der unterſten aufwärts, den Rübenbrei erfaſſen, ihn gegen die Scheidewände preſſen und in die nächſtfolgende obere werfen, während kaltes Waſſer von Zelle zu Zelle, von oben nach unten fließt. Gleichzeitig ſind Abſtreichmeſſer in jeder Zelle angebracht. Die einfachſte Art, die Rüben kalt zu maceriren, beſteht darin, den Brei in Kübeln mit Waſſer anzurühren, dann den Saft durch einen falſchen Boden ablaufen zu laſſen und mittelſt Pumpen abzuziehen. — In der neueſten Zeit hat Reichenbach einen, dem Levigator von Pelletan nachgebildeten, Macerationsapparat angegeben, in welchem die Rübenſchnitte durch ſiedendes Waſſer und Dampf abwechſelnd extrahirt werden ſollen, wodurch ein ſehr gutes Reſultat erhalten worden ſeyn ſoll. — Unſtreitig gewährt dieſe Art, die Maceration auszuüben, Vortheile vor der heißen, namentlich kalten Maceration der Rüben, indem der Saft concentrirter und nicht zur Gährung geneigt gewonnen wird. Schuzenbach empfiehlt, die Rüben zu trocken und in dieſem Zuſtande aufzubewahren, dann zu mahlen und das Pulver zu extrahiren. Anfangs bediente er ſich, wie Cellier Blumenthal und Laporte, des Alcohols, ſodann verdünnter Säure. Angeblich ſoll die Ausbeute größer ſeyn, als nach der beſten bekannten Methode. Es ſtehen der Ausführung im Großen entgegen: die Schwierigkeit, große Mengen Rüben gleichmäßig zu trocknen und aufzubewahren, denn ſie ziehen an der Luft ſchnell Waſſer an und ſchimmeln; auch findet ein weit größerer Aufwand an Brennmaterial ſtatt. — Nun folgt die Läuterung oder Scheidung. Der Zweck dieſer Operation iſt, die den Zucker im Rübenſafte begleitenden fremden Subſtanzen, Gallertſäure, Eiweißſtoff, Salze, Säuren (Fett, Farbſtoff) zu entfernen, welche die Abſcheidung des Zuckers hindern. Es giebt drei verſchiedene Methoden, dieſes Ziel zu erreichen. a) Das Verfahren mittelſt Schwefelſäure; b) das Colonialverfahren mittelſt Kalk, und c) das combinirte Verfahren. Unter dieſen drei Verfahren iſt das zweite das bei weitem vorherrſchendſte; das erſte wird nur ſehr wenig angewendet, eben ſo auch das letztere. a) Nach Achard, welcher die Anwendung der Schwefelſäure lehrte, ſetzt man letztere, mit Waſſer verdünnt, dem friſchgepreßten Safte gleich nach dem Preſſen hinzu und läßt denſelben 12 bis 18 Stunden lang ruhen. Die Säure ſoll Eiweißſtoff, Gallertſäure, Stickſtoff enthaltende Materien niederſchlagen, Kali und Ammoniakſalze zerlegen. Achard wendete noch nicht ein Tauſendtheil Schwefelſäure an; ſpäter nahm man zwei bis drei Tauſendtheile und gab dem Safte nicht die lange Zeit zum Abklären, ſondern unterwarf den geſäuerten Saft ſogleich der Neutraliſation. Sind die Rüben angefault, ſo wird die Säuremenge verdoppelt. Man wendet zur Läuterung Keſſel an, welche theils über freiem Feuer ſtehen, theils

mit Dampf im Boden erwärmt werden. Man füllt dieſelben mit angeſäuertem Safte und ſetzt gebrannten, zu einer Milch gelöſchten Kalk in ſolcher Menge hinzu, daß letzterer die Säure mindeſtens neutraliſirt, und rührt es tüchtig durch. Die Kalkmenge beträgt ungefähr ſechs Tauſendtheile vom Gewichte des Saftes, auch wohl zehn, je nach der Beſchaffenheit der Rüben. Bei 64° nimmt man in einen Löffel eine Probe, filtrirt dieſelbe und ſetzt einige Tropfen Kalkwaſſer zu, um zu prüfen, ob dieſe einen graugelblichen Niederſchlag bedingen. Iſt dies der Fall, ſo muß noch Kalk hinzugeſetzt werden. Darauf muß nach kurzer Zeit eine neue Probe gemacht werden, bis der Zuſatz von Kalk keinen Niederſchlag verurſacht. Der Saft im Keſſel wird bis zu 100° erhitzt und dann das Feuer gelöſcht. Das Anſäuern des Saftes dürfte höchſtens den Nutzen gewähren, das Verderben deſſelben zu verhüten, namentlich wenn die Preſſung, wie ehedem, ſehr langſam erfolgt. Wird dagegen gleich nach der Säuerung mit Kalk neutraliſirt, ſo ſieht man nicht ein, was die Säure viel nützen ſoll. In neueſter Zeit wird dieſes Verfahren, mit gewiſſen Modificationen, in Böhmen angewendet. — b) Das Colonialverfahren beſchränkt ſich auf alleinige Anwendung des gelöſchten Kalks, mit gänzlichem Ausſchluß der Schwefelſäure. Der Kalk bedingt ein Abſcheiden des Eiweißſtoffes, Bindung der freien Säure, Zerſetzung der Ammoniak- und Kaliſalze, deren Säuren mit dem Kalke zum größten Theil unlösliche Salze bilden. Daher muß der Saft nothwendig alkaliſch reagiren, indem Ammoniak und Alkali in ihm frei werden, das erſtere aber zum Theil ſchon bei'm Läutern, beſonders bei'm Abdampfen, ſich verflüchtigt. Man wendet theils mit freiem Feuer geheizte, theils, wie namentlich in Frankreich, ſehr häufig durch Dampf erwärmte Keſſel an. So ſchnell, wie möglich, läßt man den friſchgepreßten Saft in die Läuterkeſſel, erwärmt ihn auf 70°, ſetzt dann gelöſchten Kalk, der vorher mit Waſſer zu einer Milch angerührt worden iſt, hinzu und rührt das Gemiſch tüchtig durch. Man läßt nun die Flüſſigkeit allmälig zum Sieden kommen. Es entſtehen grauweiße Flocken von geronnenem, mit Kalk verbundenem Eiweißſtoffe, welche ſich zu einer dichten Decke vereinigen; dieſe wird allmälig immer dicker, endlich bricht die ſiedende Flüſſigkeit am Rande des Keſſels wallend hindurch, worauf das Feuer gelöſcht und der Dampf abgeſperrt wird. Nimmt man unter der Schaumdecke eine Probe, ſo findet man die Flüſſigkeit blaß- oder goldgelb und klar; ſie bedeckt ſich ſchnell mit einem Kalkhäutchen. Iſt die Menge des Kalks noch nicht ausreichend, ſo iſt die Flüſſigkeit trübe und milchig; dann ſetzt man noch etwas Kalk hinzu und läßt es wieder aufwallen, bis die Flüſſigkeit gehörig klar erſcheint. Bei guten Rüben iſt 1 Pfund gebrannter Kalk auf 150 Quart Saft ausreichend, in ſpäteren Monaten, vom März an, muß aber die Menge des Kalks faſt auf das Doppelte,

und mehr, vermehrt werden. Die Menge des Kalks hängt nothwendig von der Beſchaffenheit der Rüben ab, ob ſie viele Salze, viel Eiweißſtoff, Säure ꝛc. enthalten. Nach etwa 10 Minuten Ruhe wird der klare Saft unter der Schaumdecke abgelaſſen, das Trübe aber nebſt dem dicken Schaume in Filtrirſäcke geſchüttet, welche, nachdem der größte Theil des Saftes klar abgelaufen iſt, einer Preſſung unterworfen werden. — Der geläuterte Saft enthält außer Zucker nur noch freies Kali, Ammoniakkalk, ſalzſauren und ſchwefelſauren Kalk, durch Kali aufgelöſ'ten Eiweißſtoff, Farbſtoff. c) Das franzöſiſche Verfahren beſteht darin, die durch die Anwendung der Läuterungsmethode mit Kalk erhaltene alkaliſche Flüſſigkeit, welche freies Kali und Ammoniak beſitzt, durch Schwefelſäure zu neutraliſiren. Man ſetzt auch die Säure kurz nach dem Kalke zum Safte; Andere geben die Vorſchrift, die Säure erſt dann zuzuſetzen, wenn der mit Kalk geläuterte Saft ſich klar abgeſetzt hat. Clémandot rathet dagegen, geläuterten Saft erſt abzudampfen und nach dem völligen Entweichen des Ammoniaks die Schwefelſäure zuzuſetzen. Erſtere Methode iſt darum nicht rathſam, weil ſich Gyps in der Flüſſigkeit auflöſ't und ſchwefelſaures Ammoniak, welches durch nochmaliges Kochen ein ſaures Salz wird, dem Syrup ſchädlich iſt. Dies alles iſt durch das Verfahren von Clémandot vermieden. Man kann annehmen, daß auf 3 Theile Kalkhydrat ungefähr 1 Theil concentrirte Schwefelſäure nöthig iſt; der Saft darf aber nie vollſtändig neutraliſirt werden, ſondern muß immer noch ein Wenig alkaliſch reagiren, was, der Erfahrung gemäß, das Zweckmäßigſte iſt. Die franzöſiſche Methode iſt ſehr wenig im Gebrauche; man hat eingeſehen, daß bei der Läuterung mit Kalk und hinlänglicher Anwendung der Thierkohle eine alkaliſche Beſchaffenheit des geläuterten Saftes keinen Nachtheil bringt. Clémandot rathet, den geläuterten Saft, ehe man ihn abdampft, durch ein mit Knochenkohle beſtreutes Filter laufen zu laſſen, um die noch fein zertheilten, in demſelben ſchwebend erhaltenen Eiweißflöckchen völlig abzuſcheiden. Man kann zweckmäßig die Dumont'ſche Kohlenfilter hierzu verwenden, nachdem ſie durch den Gebrauch unwirkſam geworden ſind, wodurch der in denſelben zurückgebliebene concentrirte Zuckerſaft ausgezogen wird. Bei einem ſolchen Verfahren giebt der Saft bei'm Kochen weniger Schaum, ſteigt nicht ſo, wie der nicht vorher filtrirte, welcher eine ſtete Aufmerkſamkeit bei'm Einkochen erfordert, damit er nicht überſteige. — 5) Das Abdampfen geſchieht theils in Pfannen über freiem Feuer, oder in mit Dampf geheizten Siedeapparaten. Man fährt mit dem Sieden fort, bis der Syrup eine Dichtigkeit von 21° B. zeigt. Hat derſelbe die angegebene Dichtigkeit erlangt, ſo wird zur Filtration geſchritten. Man giebt dem geläuterten Safte nicht ſelten etwas feine Thierkohle zu, ein Verfahren, wodurch die während

des Abdampfens ſich abſondernden Eiweiß= und Schleimtheile beſſer gebunden werden und der Saft die Kohlenfilter weniger verſchmuzt. In den Fig. 325 und 326, Taf. LIII., iſt der ſehr zweckmäßige Dampfapparat von Pecqueur, mit directem Rückfluſſe des aus den Dämpfen condenſirten Waſſers in den Dampfkeſſel, in der Vorder= und Oberanſicht dargeſtellt. Gleiche Buchſtaben bezeichnen gleiche Gegenſtände. a die kupferne Pfanne, b b zwei Hölzer, welche zur größeren Haltbarkeit unter dem Boden derſelben geſtreckt ſind; ſie liegen vorn auf dem Bolzen d′, hinten auf der Welle n. An beiden Seiten der Pfanne, wo der Dampf eintritt, ſind meſſingene Scheiben c c angenietet, deren Hälſe durch die gußeiſernen Füße d d unterſtützt werden. d′ Bolzen, welcher die Füße d d verbindet. e e zwei gußeiſerne Böcke, auf welchen das ſchmiedeeiſerne Geſtell der Pfannen nach hintenzu ruht. f Ablaßhahn. g g g ... ſechs kupferne, in Form eines Hufeiſens gekrümmte Dampfröhren, welche durch ein kupfernes Band h zuſammengehalten werden. i Zuleitungsrohr des Dampfes; i′ Hahn, durch welchen derſelbe in ein meſſingenes Gehäuſe k eintritt, aus dieſem in die ſechs Dampfröhren und aus dieſen, ſammt dem condenſirten Waſſer, wieder in ein Gehäuſe k, aus welchem nun letzteres durch den Hahn l′ und das Ableitungsrohr l nach dem Dampfkeſſel abgeführt wird. — Die zwiſchen den Gehäuſen k k′ und den Hähnen i′ l′ befindlichen Theile dienen zur Erreichung einer doppelten Bewegung: 1) Das Kippen der ganzen Pfanne, von hinten nach vorn, möglich zu machen; 2) das Dampfröhrenſyſtem, behufs nöthiger Reinigung, um jene Theile aus der Pfanne herauszudrehen, ſo daß es eine ſenkrechte Lage annimmt. Die Communication zwiſchen den Röhren i und l mit den beiden Gehäuſen k und k′ der Pfanne geſchieht durch zwei am Ende kegelförmig abgedrehte, an die Röhren i und l angeſchraubte, meſſingene Röhren m m, welche in coniſch ausgedrehte und an die Ringe c c und Gehäuſe k k′ verſchraubte Büchſen paſſen. Auf dem Hahngehäuſe bei l′ befindet ſich ein Auslaßhahn für Luft, welcher durch den Hahngriff verdeckt iſt. In der Röhre l iſt ferner noch ein Klappenventil angebracht, um den Rücktritt des Waſſers aus dem Dampfkeſſel in die Pfanne zu verhindern. Wird die Pfanne gekippt, ſo drehen ſich die Hälſe der Ringe c c mit den Büchſen um die feſtſtehenden Dampfkegel m m, innerhalb der ringförmigen Ausſchnitte der Füße d d; ſoll aber bloß das Röhrenſyſtem allein in verticale Lage gebracht werden, ſo drehen ſich die Gehäuſe k k′ ſammt den Röhren g g .... mit den Büchſen um die Dampfkegel m m. Die Pfanne wird alſo gekippt. Es ſind an den Pfannen da, wo die Rundung beginnt, eiſerne Laſchen angeſchraubt. Durch die Augen derſelben geht die ſchmiedeeiſerne Welle n, an welche, nahe den erſtern, zwei kleine Arme o o angeſchweißt

ſind; mit denſelben ſind die langen Hebelarme p p charnierartig verbunden, welche auf der langen Welle q aufſitzen, die durch beide Böcke e e geht. Es wird demnach das Hintertheil der Pfanne durch die Arme o o gehoben, welche, ſich auf die Arme p p ſtützend, ein Aufſteigen der Pfanne bedingen. — Die Pecqueur'ſchen Pfannen müſſen 2 bis 3 Fuß über dem höchſten Punct des Dampfkeſſels aufgeſtellt werden, und das Zuleitungsrohr l des condenſirten Waſſers muß bis nahe auf den Boden des Dampfkeſſels hinabreichen. Solchergeſtalt iſt das Dampfröhrenſyſtem der Pfanne ein integrirender Theil des Dampfkeſſels, indem es mit ihm im genaueſten directen Zuſammenhange ſteht. Es fällt daher der Waſſerſammler, welchen andere Dampfkochapparate erfordern, hier gänzlich weg. — In einer Pecqueur'ſchen Pfanne von 5 Fuß Länge, 3 Fuß Breite kann in 12 Stunden der filtrirte Saft von 20° B. von über 100 Centner Rüben und dabei der vom erſten und zweiten Producte abfallende Syrup verkocht werden. 6) Die Filtration. Der zu 20 bis 21° B. abgedampfte Saft wird nun aus den Pfannen in mit Kupferblech ausgekleidete Behälter geſchlagen, damit durch Ruhe ſich der größte Theil der in Flocken ausgeſchiedenen Subſtanzen, gemengt mit der feinen Knochenkohle, ablagern könne. Hierauf ſchreitet man zur Filtration durch gröbere Knochenkohle in den Dumont'ſchen Filter. Früher pflegte man den abgedampften Saft durch Beutelfilter laufen zu laſſen, um ihn für die Knochenfilter gehörig vorzubereiten, was aber entbehrlich iſt, ſo lange der Saft gutartig. Ueber die Filtration durch Knochenkohle haben wir ſchon weiter oben geredet. Nicht ſelten wird der Saft zweimal filtrirt; dann dampft man ihn das erſte Mal nur zu 15° B. ein, dann zu 25° und filtrirt ihn das zweite Mal. Dieſes umſtändlichere Verfahren gewährt keine weſentlichen Vortheile. Der Verbrauch an Knochenkohle beträgt, wenn einmal filtrirt wird, ſammt derjenigen für den Syrup, zum zweiten Producte etwa 7 Procent vom Gewichte der Rüben, oder ungefähr eben ſo viel als die Ausbeute an Rohzucker. Die Thierkohle entfärbt nicht allein den Saft dadurch, daß ſie Farbeſtoff bindet, ſondern ſie reinigt ihn von Kalkſalzen, Kali, welche ſie zu einem gewiſſen Antheile bindet. Dies iſt die vorzüglichſte Wirkung guter Thierkohle. 7) Das Kochen. Vor der Anwendung der Knochenkohle, als reinigendes Mittel für den Rübenſaft, war es nicht möglich, den geläuterten Saft dick einzukochen und der raſchen Kryſtalliſation zu überlaſſen, weil er, überladen mit fremdartigen Stoffen, bis zu dem nöthigen Concentrationspuncte nicht abgedampft werden konnte, ohne anzubrennen und zu verderben. Man war daher genöthigt, ihn bloß bis etwa 35° B. einzukochen und dann, in blechernen Schüſſeln, in geheizten Räumen der langſamen Kryſtalliſation zu überlaſſen. Dieſes Verfahren findet jetzt

ſeit Jahren nirgends mehr ſtatt. Das filtrirte Klärſel wird theils über freiem Feuer in Kipppfannen, theils in Dampfkochapparaten, auch in Vacuumpfannen zu 40 bis 42° B. (heiß gewogen) eingekocht und dann gekühlt, wie dies alles weiter oben genau beſchrieben worden iſt. — Nach jedem Kochen werden die Pfannen vorſichtig und ſorgfältig mit etwas Salzſäure, durch eine genugſame Menge Waſſer verdünnt, gereinigt. Hat der Zucker in den Kühlern die nöthige Dicke, iſt die Maſſe durchweg mit körnigen Zuckerkryſtallen vermengt, ſo wird — 8) zum Füllen geſchritten. Man bedient ſich der Baſter- und Lumpenformen und füllt ſie, unter Umrühren der Maſſe, in Kühler auf einmal. Nach 24 Stunden bringt man die Formen auf geheizte Böden, deren Temperatur 30° iſt, giebt jeder Form einen Syruptopf und läßt den Syrup ablaufen. Nach ungefähr zwei Wochen iſt dies geſchehen, wonach die Formen gelöſcht werden. Die noch feuchten, Syrup enthaltenden Spitzen werden zum zweiten Producte gegeben, d. h., nebſt dem Syrup einer neuen Klärung und Filtration unterworfen. Man verdünnt nämlich den grünen Syrup und die Spitzen vom erſten Producte mit einem gleichen Gewichte Waſſer, läßt den Zucker mit feiner Knochenkohle aufkochen, filtrirt dann durch Knochenkohle, wie vorher, und kocht zu einem zweiten Producte, welches gedeckt wird, um dadurch den Rohzucker mehr von Syrup zu befreien, da er natürlich mehr gefärbt iſt, als das erſte Product. — 9) Das Decken geſchieht, wie bei der Raffination des inländiſchen Zuckers, theils mit Thon, oder vorzugsweiſe mit Klärſel von 30° B., welches zu dem Behufe ſehr gut mit Knochenkohle geklärt worden iſt. Im Uebrigen iſt das Verfahren gleich dem weiter oben angeführten. Der vom zweiten Producte gewonnene grüne und gedeckte Syrup kann noch auf ein drittes Product verarbeitet werden; allein die Ausbeute iſt nicht bedeutend und die Arbeit langwierig, indem man den Syrup dick einkocht und ihn dann in Fäſſern, die man in geheizten Kellerräumen aufſtellt, der langſamen Kryſtalliſation überläßt. Beſſer iſt es daher, wenn der Syrup vom zweiten Producte als Melaſſe verkauft werden kann. Der Rohzucker von Runkelrüben iſt von verſchiedener, theils blaßgelber (weißer), theils dunkelbräunlichgelber Farbe, je nachdem er in den erſten oder letzten Monaten der Arbeitszeit erzeugt wurde, ob er erſtes oder zweites Product ꝛc. Er hat ein kräftiges, großes, hartes Korn, einen Geruch und Geſchmack nach Rüben, welcher durch ſcharfes Trocknen ſich bedeutend vermindert. Die Melaſſe ſetzt entweder keine oder nur ſehr langſam einige Kryſtalle an, iſt übelriechend, ſchmeckt ſcharf, rübenartig, bitterlich und enthält Schleimzucker, Kaliſalze, ſalzſauren Kalk; man benutzt ſie zur Branntwein- oder Eſſigfabrication, aber auch ſelbſt als Verſüßungsmittel. Man kann nun den Rübenzucker gleich dem

indiſchen raffiniren; man vermiſcht denſelben oft mit Colonialzucker und raffinirt beide zuſammen. In Deutſchland iſt dies jedoch nicht allgemein Sitte, ſondern man ſucht gleich aus dem Rübenſafte einen dem Melis gleichkommenden Zucker zu produciren, indem man den geläuterten Saft noch beſonders mit feinem Knochenſchwarz verſetzt, oder während des Abdampfens neutraliſirt und mit Knochenſchwarz und Blut klärt, filtrirt und dann einkocht, wie es bei der Raffination gelehrt worden iſt. Das Decken geſchieht auf gewöhnliche Weiſe. Solchergeſtalt gewinnt man einen feinen Melis als erſtes und Lumpen zum zweiten Producte, welcher als Farinzucker in den Handel kommt. Ausbeute an Rohzucker. Gute Rüben geben 5 bis 8 Procent von ihrem Gewichte Rohzukker. Da nun Pelouze an 10 Procent Zucker im Safte entdeckt hat, ſo geht immer noch viel verloren. — Darſtellung des Runkelrübenzuckers im Kleinen. Die Ausſcheidung des Saftes aus den Rüben erfordert die koſtſpieligſten Apparate, nämlich eine Reibemaſchine und eine Preſſe. Zum Auspreſſen des Rübenbreies kann man ſich einer gewöhnlichen Schraubenpreſſe bedienen, oder einer wohlfeilen hydrauliſchen Preſſe, deren Beſchreibung wir mittheilen. — Um den Preßrahmen zu verfertigen, nimmt man das Stammende einer Eiche, welche 30 bis 36 Zoll am Wurzelende hat, ſchneidet das Herzholz heraus, ſo daß zwei Bohlen von 6 bis 8 Zoll Stärke bleiben, welche an der Beſchlagſeite 12 bis 16, an der Herzſeite 24 bis 26 Zoll breit ſind und natürlich im geringern Werthe ſtehen, als das dazwiſchen weggeſchnittene Nutzholz. Die beiden Bohlen werden 9 bis 10 Fuß lang, mit den Wehrkanten aufwärts, nebeneinander geſtellt, unten, 1 Fuß vom Ende, mit zwei, 6 Zoll von einander abſtehenden, 15 Zoll hohen, 4 Zoll breiten Zapflöchern verſehen, ein 15 Zoll in Quadrat ſtarkes Eichenholz in die Löcher eingeſchlitzt und etwa 1 bis 2 Zoll eingefirſtet; auf gleiche Weiſe wird 15 Zoll vom obern freiſtehenden Ende mit einem Balken von gleicher Stärke verfahren. Zur beſſern Befeſtigung kann man 4 eiſerne, $\frac{3}{4}$ Zoll ſtarke Schraubenbolzen zur Verbindung der eingeſchlitzten Stücke mit den Wangen verwenden. Den Preßcylinder befeſtigt man oben unter das Rahmenſtück, verſieht den Deckel des Preßſtempels mit einem Gegengewicht, um, wenn das Waſſer durch den Hahn abläuft, den Stempel zu heben, oder man ſetzt ihn mit ſeinem geſchloſſenen Ende unten auf das Rahmenſtück, wo dann der Stempel nach dem Austritte des Waſſers durch die eigene Schwere und die ſeines Deckels herabſinkt. Im erſtern Falle wird die Pumpe am obern Rahmen oder an einem Wangenſtücke, im letztern am untern Theile der Preſſe befeſtigt. Um dem Zerſpringen des kupfernen, von der Pumpe zum Cylinder laufenden Leitungsrohrs vorzubeugen, verfertigt man dieſe Röhren ſo, daß man ein Kupferblech

von der nöthigen Länge nimmt, das Rohr mit einem Eiſendrahte normirt, mit Kupfer und Schlagloth verlöthet, darauf das Blech um $\frac{3}{4}$ des Röhrenumfanges weiter umhämmert, wieder verlöthet u. ſ. f., bis der Kern 3= bis 5mal umzogen iſt; man zieht dann den Eiſendraht aus und giebt der Röhre die erforderliche Biegung. Reibemaſchinen und Preſſen könnte man auch ganz vermeiden, wenn man nach dem Macerationsverfahren von Dombasle arbeitete. Zum Zerſchneiden der Rüben dient die, auf jeder Oeconomie vorhandene, mit Meſſern beſetzte Scheibe, mit der man die Futterrüben zerſchneidet. Die Rübenſcheiben werden in einem geflochtenen Korbe, in einem gewöhnlichen, ihr gleiches Gewicht Waſſer enthaltenden Keſſel, wozu der Waſchkeſſel dienen kann, bei einer Temperatur von ungefähr 50° R. eine halbe Stunde erwärmt, dann in die entſtandene Flüſſigkeit eine neue Quantität Rüben gebracht, und ſo fort, bis dieſelbe am Aräometer von Baumé 6 bis 7° zeigt. Die einmal auf dieſe Weiſe behandelten Rüben können noch ein= oder zweimal auf gleiche Weiſe behandelt werden. Eine vollſtändige Erſchöpfung an Zucker findet hierbei allerdings nicht ſtatt, aber dies ſchadet für unſern Zweck nicht; die Rückſtände geben ein Futtermaterial ab, welches den rohen Rüben nicht viel nachſteht und ſich als ſolches recht gut verintereſſirt. Der, entweder durch Auspreſſen oder durch Maceration, erhaltene Saft wird nun auf früher angegebene Weiſe durch Kalkmilch geläutert, was recht gut in jedem vorhandenen kupfernen Keſſel geſchehen kann. Auf 100 Pfund Saft ſind 11 bis 12 Loth Kalk erforderlich. Der geläuterte Saft wird, wenn er trübe iſt, durch in Rahmen aufgehängte leinene Spitzbeutel filtrirt und dann in einer Pfanne bei mäßigem Feuer auf 21 bis 25° B. eingedampft. Will man nicht feſten Zucker, ſondern nur Runkelrübenſyrup darſtellen, ſo kann man ſich zum Eindampfen ebenfalls jedes vorhandenen kupfernen Keſſels bedienen; will man aber feſten Zucker gewinnen, ſo muß das Eindampfen, wie ſich aus Früherem ergiebt, vorſichtiger vorgenommen werden; es geſchieht dann am beſten in einer flachen Pfanne bei nicht zu ſtarkem Feuer. Von 200 Pfund Rüben wird man ungefähr 2 Cubikfuß (140 Pfund = 56 Quart) einzudampfenden Saft erhalten; die Pfanne erhält alſo, wenn der Saft nicht höher als 6 Zoll ſtehen ſoll, ungefähr eine Länge von 30 Zoll, eine Breite von 20 Zoll und eine Tiefe von 10 Zoll, wo dann noch viel Raum für das Steigen des Saftes übrig bleibt, ja man wird ſelbſt den Saft von 300 Pfund Rüben darin verarbeiten können. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß auch die Läuterung in dieſer Pfanne vorgenommen werden kann. Man bringt dieſelben ſo über dem Feuerraume an, daß nur der Boden, nicht die Seitenwände, dem

Feuer ausgeſetzt ſind, und verſieht ſie zweckmäßig an der einen Seite mit einem Ausguſſe. So eingerichtet, kann ſie dann auch zum Verkochen des geklärten Saftes dienen; man ſammelt nämlich den eingedampften Saft von etwa 4 Läuterungen und verkocht ihn dann auf einmal, weil für das Verkochen des Saftes von einer Läuterung die Pfanne zu groß ſeyn würde. Der in der Pfanne bis auf 21 bis 25° B. eingedampfte Saft muß aber vorher durch Kohle geklärt werden. Als Dumont'ſches Filter läßt man ſich ein hölzernes Gefäß vorrichten; es bekommt einen Siebboden und einen Hahn und wird mit angefeuchteter, gröblich pulveriſirter Knochenkohle, oder einem Gemiſche von 1 Theil Knochenkohle oder 2 Theilen Flußſand gefüllt. Auf 200 Pfund Rüben ſind 8 bis 10 Pfund Kohlenpulver erforderlich, wenn man feſten Zucker erhalten will; beabſichtigt man aber nur Syrup von nicht bedeutender Farbloſigkeit darzuſtellen, ſo iſt viel weniger hinreichend. In dieſem Falle kann man auch die Dumont'ſchen Filter ganz entbehren. Man ſchüttet, nachdem das Verdampfen einige Zeit gewährt hat, ungefähr 2 bis 4 Pfund fein pulveriſirte Kohle zu dem Safte in die Pfanne, läßt ihn damit zu der gehörigen Conſiſtenz einkochen, kühlt ihn auf 50° R. ab, klärt ihn dann mit Eiweiß, Blut oder Milch, indem man ihn damit bis zum Sieden erhitzt, den Schaum abnimmt und dann durch Spitzbeutel filtrirt. Lakmuspapier und Curcumápapier, ſo wie eine mit 10 Theilen Waſſer verdünnte Schwefelſäure müſſen immer zur Hand ſeyn, um eine zu ſtarke alkaliſche Reaction zu erkennen und zu vernichten. Der geklärte Saft wird nun, wie ſchon erwähnt, von 4 Füllungen der Pfannen geſammelt (er hält ſich in dieſem concentrirten Zuſtande recht gut einige Tage) und dann in der Pfanne verkocht; wenn man Syrup bereiten will, bis zur Syrupsconſiſtenz; wenn man feſten Zucker bereiten will, bis er die oben angeführte Probe hält, am beſten bei nicht zu hoher Temperatur unter Umrühren. Uebrigens verfährt man mit dem Füllen ꝛc., wie weiter oben ausführlich beſchrieben worden iſt. Anſtatt der Zuckerhutformen wird man große, unglaſirte Töpfe mit einer Oeffnung im Boden recht zweckmäßig anwenden können. Bei der Läuterung des Rübenſaftes wurde auch des Gypſes, als Läuterungsmittel, Erwähnung gethan. Der Rübenſaft wird mit Gyps und dann, nach der Filtration, von den dadurch ausgeſchiedenen Stoffen mit Kalk geläutert. Der ſo gereinigte und filtrirte Saft wird dann etwas eingedampft und mit der nöthigen Menge Phosphorſäure verſetzt, d. h., mit ſo viel, daß die Flüſſigkeit Curcumápapier nicht merklich bräunt, rothes Lackmuspapier aber entſchieden wieder blau färbt. Die dadurch getrübte Flüſſigkeit wird nun $\frac{3}{4}$ eingedampft, bis alſo von 100 Quart Saft 25 Quart übrig ſind, dann auf ein kleines, hohes Faß zum Abſetzen gebracht, und

nach 12ſtündiger Ruhe die Flüſſigkeit klar abgezapft und durch einen wollenen Spitzbeutel gegoſſen, auf den man zuletzt auch den Satz aus dem Faſſe giebt. — Das Durchgelaufene ſoll die Farbe des Malagaweins haben. Um Syrup zu gewinnen, wird dieſe Flüſſigkeit in einer flachen Pfanne, unter ſtetem Umrühren, bei mäßiger Hitze zur dünnen Syrupsconſiſtenz abgedampft, in Steintöpfe gegoſſen und darin 8 Tage der Ruhe überlaſſen. Der dann abgelaſſene klare Syrup wird bei mäßiger Wärme unter Umrühren bis zur Conſiſtenz eines dicken Syrups gebracht, der ohne allen Beigeſchmack und von dunkelbrauner Farbe iſt. Zur Darſtellung des Zuckers ſtehen zwei Wege offen. Entweder iſt der Saft, wie er von der letzten Filtration ablief, ferner einzukochen, oder der Syrup iſt einer weitern Bearbeitung zu unterwerfen. Im erſten Falle koche man die Flüſſigkeit ſo weit ein, daß ihr Siedepunct auf 87° R. ſteigt, gieße ſie in Steinſchalen aus, die man an einen kühlen Ort ſtellt, und rühre ſie zuweilen mit einem Stabe mäßig durch. Iſt der richtige Punct der Einkochung getroffen, ſo tritt bald während des Erkaltens die Ausſcheidung von kryſtalliniſchem Zucker ein, die allmälig ſo fortſchreitet, daß die ganze Maſſe die Conſiſtenz eines körnigen, ſteifen Breies annimmt. Zeigt die Maſſe dagegen nach mehreren Tagen noch eine flüſſige Beſchaffenheit, ſo ſtelle man die Schalen entweder ſo lange in eine Darre, biſ eine Probe nach dem Erkalten die erforderliche Beſchaffenheit zeigt, oder man gebe die Maſſe wieder auf eine Pfanne und bringe ſie bei mäßigem Feuer unter Umrühren zu der nöthigen Entwäſſerung. Um einen guten Rohzucker zu erhalten, kommt es weſentlich darauf an, daß der durch die letzte Operation gewonnene Brei recht körnig ſey. Um dies zu erreichen, muß das Umrühren der Maſſe, ſobald der zur Ausſcheidung des Zuckers erforderliche Grad der Concentration eingetreten iſt, mit einiger Vorſicht betrieben werden; denn wenn ein gemäßigtes Rühren die Bildung des körnigen Zuckers ſehr fördert, wird durch anhaltendes Rühren das Feſtwerden des Zuckers ſo übereilt, daß die Maſſe plötzlich eine teigartige Conſiſtenz annehmen kann, wodurch die folgende Arbeit, die Trennung des feſten Zuckers von der Melaſſe, unmöglich wird. Um dieſe Trennung zu bewirken, fülle man den körnigen Brei in paßliche Blumentöpfe, nachdem zuvor deren Boden inwendig mit Strohgeflechte bedeckt ſind, und ſtelle ſie in ſchicklichen Unterſätzen vorerſt an einen kühlen Ort. Hat das bald eintretende Abfließen einer ſchwarzbraunen zähen Flüſſigkeit nach 8 bis 14 Tagen aufgehört, ſo ſtampfe man die Maſſe in den Töpfen etwas zuſammen und ſetze ſie, in den entleerten Unterſätzen ſtehend, ſo lange an einen warmen Ort, bis ein bald eintretendes neues Abfließen allmälig wieder aufhört. Der in den Töpfen hinterbliebene Rohzucker wird auf Blechplatten vertheilt und bei mäßi-

ger Wärme getrocknet; der nun fertige Rohzucker erſcheint als ein lehmgelbes grobkörniges Pulver. Er erhält ſich bei gewöhnlicher Aufbewahrung trocken. Ein etwas ſtrenger Nebengeſchmack begleitet ſeine Süßigkeit und möchte ſeine unmittelbare Verwendung als Süßungsmittel in manchen Fällen beſchränken. Um auf dem andern Wege Zucker zu erhalten, ſetze man den fertigen Syrup in Steinſchalen anhaltend einer mäßigen Wärme in einer Darre aus und rühre dabei täglich einige Mal um; die nach einiger Zeit eintretende Ausſcheidung von körnigem Zucker ſchreitet allmälig ſo weit fort, daß die Maſſe in Töpfe gefüllt und in der angegebenen Weiſe behandelt werden kann. Der ſo erhaltene Zucker iſt weniger gefärbt, als der vorige und von ſo reiner Süßigkeit, daß er ſehr wohl unmittelbar gebraucht werden kann. Die abgelaufenen braunen Flüſſigkeiten ſtelle man, um einen Hinterhalt an Zucker zu gewinnen, in flachen Schalen in eine Darre, bis die auf's Neue eintretende und langſam fortſchreitende Abſonderung von feſtem Zucker zu Ende geht, fülle dann den von einer zähen Flüſſigkeit umhüllten Zucker in einen Durchſchlag und laſſe ihn an einem feuchten Orte ſtehen, wobei man dann und wann die Maſſe umarbeitet. Indem unter dem Einfluſſe der Feuchtigkeit der Luft die ſchmierige Flüſſigkeit zum Abtröpfeln kommt, gelangt die Maſſe nach und nach in den Zuſtand, daß man ſie an einen warmen Ort in einem bedeckten Topfe zum Abtröpfeln binſtellen kann. — III. Gewinnung des Ahornzuckers. Man hat in Nordamerica (Louiſiana) im vorigen Jahrhundert angefangen, aus dem Safte des Zuckerahorns Zucker zu gewinnen; ebenſo in Deutſchland und andern Ländern aus dem Spitzahorn, gemeinen und Feldahorn, Silberahorn. Man bohrt die Bäume im Februar und Anfangs März 2 bis 3 Fuß hoch über der Erde an mehreren Stellen ſchräg aufwärts, etwa 1½ Zoll tief, an, ſo daß der Splint ganz durchbohrt iſt, ſteckt in die ½ Zoll weiten Bohrlöcher Stücken Rohr oder Holz, die den Saft in untergeſetzte Gefäße leiten. Der Ausfluß des Saftes dauert für jeden Stamm 5 Tage, im Ganzen bis Mitte März, wo die Blätter ſich entwickeln; die Wunde vernarbt, und die Operation ſoll ohne Nachtheil für die Bäume ſeyn. Dies wird aber, namentlich bei öfterer Wiederholung, in Zweifel gezogen. Der gewonnene Saft iſt klar, faſt waſſerhell, ſpecifiſches Gewicht 1,003 bis 1,005, nach Maaßgabe der Witterung, des Clima's, beſonders aber von dem langſamen Uebergange des Winters in den Frühling abhängig. Kocht man den gewonnenen Saft, ſo ſcheidet ſich der aufgelöſ'te Eiweißſtoff als Schaum ab; man erhält, bei'm Erkalten des gehörig eingekochten Saftes in Brodformen, Rohzucker, welcher, gleich dem aus Zuckerrohr und Runkelrüben, der Raffination unterworfen werden kann. Der Syrup hat einen angenehmen Geſchmack.

B. Fruchtzucker, Traubenzucker, Kümmelzucker. — Fruchtzucker findet ſich in vielen ſüßen Früchten, als dem Safte der Weintrauben, der Aepfel, Birnen, Feigen, Pflaumen, Johannisbeeren, Himbeeren, Wachholderbeeren, im Honig; endlich enthält auch der Harn der an der zuckerigen Harnruhr Leidenden einen ſehr analog ſich verhaltenden Zucker. Durch Behandlung von Stärkemehl, ſtärkemehlartigem Faſerſtoff, Pflanzenfaſerſtoff, Gummi, kryſtalliſirbarem Zucker, Milchzucker, Oelſüß, Gallert mit verdünnter Schwefelſäure in der Siedehitze, ſelbſt theilweiſe auch ohne Wärme, erhält man ein dem Fruchtzucker gleichkommendes Product. I. Darſtellung des Zuckers aus Trauben, Honig ꝛc. Traubenzucker kann aus dem Moſt auf ähnliche Weiſe, wie der Rohrzucker aus dem Safte des Zuckerrohrs, gewonnen werden. Die weißen Trauben zieht man vor, weil ſie weniger färbende Theile haben und wohlfeiler ſind. Reifere Trauben geben mehr Zucker; alſo in heißen Ländern und heißen trockenen Jahren erhält man am mehrſten; doch iſt die Verſchiedenheit weit weniger bedeutend, als man nach Verhältniß des Clima's und des Bodens glauben ſollte. Man lieſ't die Trauben nur, wenn ſie trocken ſind, und läßt ſie nur gelinde treten oder preſſen; der Moſt, der durch ſtärkeres Preſſen erhalten wird, dient beſſer zur Weinbereitung. Den Moſt gießt man durch einen Korb mit Leinwand, um ihn von den Hülſen, Kämmen, Kernen ꝛc. zu ſondern. Man ſchwefelt dann den Moſt, theils damit er ſich längere Zeit halte, ohne zu verderben, theils weil die Bildung des Rohzuckers dadurch ſehr erleichtert wird. Zu dem Ende füllt man ein Faß zu $\frac{3}{4}$ und verbrennt in dem leeren Raume 2 oder 3 Schwefelſchnitte, verſtopft das Spundloch, rollt das Faß einige Zeit, damit die ſchwefelige Säure vom Moſte verſchluckt werde und läßt es dann ruhig liegen, bis bei'm Oeffnen des Spundlochs kein Dampf mehr hervordringt. Man gießt das Faß zur Hälfte voll und ſchwefelt auf's Neue; dann zu $\frac{3}{4}$, ſchwefelt nochmals und gießt das Faß voll. So läßt man es einen Tag liegen und gießt dann den hell und klar gewordenen Moſt durch einen mit Leinwand bedeckten Korb von den niedergefallenen Hefen ab in ein anderes Faß, welches man zuvor geſchwefelt hat. Der ſo behandelte Moſt hält ſich geraume Zeit lang; die ſchwefelige Säure verwandelt ſich allmälig in Schwefelſäure und bringt den Kleber im Moſte zum Gerinnen, wodurch die Gährung aufgehalten wird. Bereitung des Syrups. Man erhitzt den Moſt mäßig in einem Keſſel und ſetzt dann geſtoßene Kreide oder zerriebenen weißen Marmor hinzu, um die freie Weinſteinſäure zu binden. Es erfolgt ein heftiges Aufbrauſen; man rührt um, ſetzt mehrmals Kreide hinzu, bis keine Bewegung in der Flüſſigkeit mehr entſteht. Man bringt dieſelbe dann zum Aufſieden, erhält ſie darin einige Minuten, gießt ſie in

kegelförmige Kufen und läßt ſie in dieſen 24 Stunden ſtehen, damit der ſchwefelſaure Kalk ſich zu Boden ſetze; dann gießt man ſie vorſichtig ab in den Keſſel. Man klärt entweder mit Eiweiß (3 Eier auf 25 Pfund Moſt), oder mit Rindsblut (2 bis 3 Pfund auf 100 Pfund Moſt), rührt und ſchäumt fleißig ab. Das Abdampfen ſetzt man bis zu 26° B. fort, gießt dann den Moſt in Kufen und läßt ihn an einem kühlen Orte ruhig ſtehen, damit ſich jeder fremde Theil, beſonders der weinſteinſaure Kalk, abſetze, der ſonſt die Milch gerinnen machen würde. Hat er einige Tage ruhig geſtanden, ſo gießt man ihn von dem Bodenſatze ab und unterwirft ihn der letzten Abdampfung in flachen Keſſeln bis 33 oder 34° B., wenn die Lufttemperatur höher iſt. Da es ſehr darauf ankommt, daß er ſchnell kalt werde, ſo kann man ihn durch ein Kühlrohr laufen laſſen. So iſt nun der Syrup fertig, der einen reinen Zuckergeſchmack hat und ſich zu Speiſen und Confitüren wohl brauchen läßt. Will man Rohzucker bereiten, ſo läßt man den Syrup in großen Schüſſeln, die mit Leinwand überdeckt ſind, 20 bis 30 Tage lang ſtehen; es bildet ſich aus ihm ein körniger Bodenſatz, und deſto ſchneller, je kälter es iſt, daher ſehr zu rathen, die Arbeit im Winter vorzunehmen. Den übriggebliebenen Syrup kann man einkochen und als ſolchen verbrauchen. Den gewonnenen Rohzucker preßt man in Preßbeuteln aus, zerreibt ihn darauf, feuchtet ihn an und preßt nochmals, wiederholt dies Verfahren und erhält ſo einen gelblichen Farinzucker. Man erhält von 500 Pfund Trauben 400 Pfd. Moſt, daraus 100 Pfd. Syrup, aus dieſem 70 Pfd. Roh- oder 30 bis 35 Pfund ſchönen Farinzucker. Soll der ſo gewonnene Farinzucker noch weiter gereinigt werden, ſo löſ't man ihn in Waſſer auf und kocht ihn mit Thierkohle, oder filtrirt die heiße Auflöſung durch letztere. — Während der Continentalſperre iſt in Frankreich viel Traubenzucker dargeſtellt worden; jetzt nicht mehr. II. Darſtellung des Stärkezuckers (Dextrinzuckers). Ueberläßt man den Stärkekleiſter ſich ſelbſt, ſo erleidet derſelbe eine Entmiſchung, durch welche ſich auch etwas Zucker bildet, von gleicher Beſchaffenheit, als der mittelſt verdünnter Schwefelſäure aus Stärke dargeſtellte. Ebenſo geht Stärkekleiſter, mit friſchem Kleber gemengt, eine Zuckerbildung ein. Man kann 2 Theile Stärke durch 24 Theile Waſſer in Kleiſter verwandeln, ſetzt dann einen Theil getrockneten Kleber dazu und überläßt das Gemenge in einem bedeckten Gefäß einer Temperatur von 62° C. Die Maſſe wird immer mehr dünnflüſſig, läßt ſich filtriren, das Durchfiltrirte iſt waſſerhell, ſauer reagirend, von ſüßem Geſchmack, und Alcohol löſ't aus dem abgedampften Syrup krümlichen Zucker. Dieſe Zuckerbildung erfolgt ſowohl bei'm freien Zutritte der Luft, als auch ohne dieſen; $\frac{2}{3}$ der Stärke wandeln ſich in Zucker, $\frac{1}{3}$ in (Gummi) Dextrin um. Eine

ſolche Zuckerbildung findet, wie erſichtlich iſt, bei'm Keimen, bei'm Einmaiſchen des Getreideſchrots mit heißem Waſſer ſtatt, wie es zum Behufe der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei geſchieht. Das Getreide enthält Kleber und Stärke, welche mit Hülfe von Waſſer und einer beſtimmten Temperatur aufeinander wirken, Dextrin und Zucker bilden; aus letzterem entſteht, vermittelſt der eintretenden Gährung, Alcohol und Kohlenſäure, aus erſterem aber Zucker. Die zuckerbildende Eigenſchaft des Klebers im gekeimten Getreide erſtreckt ſich aber auf eine größere Menge von Stärke, als im Getreidekorn enthalten iſt, ſo daß, wenn 1 Theil grob gemahlenes Malz mit 2 Theilen Stärke und 4 Theilen Waſſer gemengt und 14 Theile ſiedendes Waſſer hinzugefügt werden, eine zuckerreiche Flüſſigkeit ſich bildet. Auch aus Stärke und Malz kann man einen guten Syrup bereiten. Man brüht Kartoffelſtärke mit heißem Waſſer auf, ſetzt $\frac{1}{8}$ Gerſtenmalzſchrot hinzu und rührt es durcheinander. Binnen einer Viertelſtunde iſt die Maſſe dünnflüſſig, und ſchnell tritt ein ſüßer Geſchmack hervor, welcher bei einer Temperatur von 70° nach mehreren Stunden die größte Intenſität erreicht hat. Man kann die ſüße Flüſſigkeit mittelſt Ziegelmehl klären, dann eindunſten, und erhält dadurch einen dem mit Schwefelſäure bereiteten ganz gleichkommenden Syrup, welcher, mit Waſſer verdünnt, in Gährung verſetzt werden kann; er enthält Dextrin und Zucker. Will man, ſtatt des Dextrin, Zucker gewinnen, ſo braucht man nur eine Temperatur von 70° 3 Stunden lang anzuwenden. Der durch Malz bereitete Syrup hat vor dem Stärkeſyrup, mit Schwefelſäure bereitet, den Vorzug, daß er weder das übelſchmeckende ätheriſche Oel der Stärke, noch Gyps enthält, welcher bei dem letzteren Verfahren durch's Abſtumpfen der Säure durch Kreide gebildet wird und zum Theil aufgelöſ't bleibt. Man hat daher den Dextrinſyrup jenem, behufs der Darſtellung von Bier, künſtlichem Wein und Branntwein vorgezogen. Stärkezucker, Stärkeſyrup. Stärke kann durch's Kochen mit ſtark verdünnter Schwefelſäure in Dextrin (Gummi) und Zucker umgewandelt werden, und zwar deſto raſcher, je weniger ſtark man die Säure mit Waſſer verdünnt. Man bedient ſich im Großen theils blanker kupferner (oder bleierner) Siedegefäße, theils hölzerner Dampfkochapparate. Je nachdem man beabſichtigt, einen klaren Syrup darzuſtellen, oder concreten Stärkezucker zu gewinnen, wird das Kochen verſchieden lange fortgeſetzt. 1) Bedient man ſich offener Siedegefäße über freiem Feuer, ſo bringt man, z. B., 1000 Theile Waſſer zum Sieden und ſetzt dann 15 Theile concentrirte Schwefelſäure, welche man mit 30 Theilen Waſſer vorher verdünnt hat, hinzu. Iſt alles mit einem hölzernen Rührſcheite wohl durchgerührt, ſo deckt man den Keſſel zu und ſchüttet 450 bis 500 Theile trockene Kartoffelſtärke, welche vorher

mit Waſſer aufgequellt worden iſt, oder, wohlfeiler, 675 bis 750 Theile feuchtes Stärkemehl von ſteifer Conſiſtenz, welches 33 Procent Waſſer enthält — dann nimmt man aber ſo viel weniger Waſſer in den Keſſel, als das Waſſer des feuchten Stärkemehls beträgt, — in kleinen Portionen durch eine Oeffnung im Deckel allmälig in den Keſſel, jedoch ſo langſam, daß die Flüſſigkeit durchaus nicht aus dem Sieden kommt und nicht dick wird. Auf dieſe Art wird die Wirkung der Säure ſtets nur auf kleine Portionen ſtattfinden, wodurch der Zuckerbildungsproceß ſehr befördert wird und wenig Dextrin entſteht. So wie der Zuſatz des Stärkemehls in getheilten Mengen erfolgt iſt, iſt nur noch kurze Zeit, etwa 10 Minuten, nöthig, um den Proceß zu beendigen. Dieſes Verfahren iſt behufs der Darſtellung von concentrirtem Stärkezucker zu empfehlen, nicht aber, wenn bloß Stärkeſyrup erzeugt werden ſoll, wo es darauf ankommt, daß eine gewiſſe Menge Dextrin neben dem Zucker vorhanden ſey. Um alſo einen guten verkäuflichen Syrup zu produciren, der keine Neigung zeigt, Kümmelzucker abzuſetzen, iſt es beſſer, die Stärke zwar in getheilten Mengen, aber nicht in zu vielen Theilen, etwa in 6, 8 einzutragen, und zwar die nächſte Portion, wenn die vorhergehende bereits dünnflüſſig geworden. Die Flüſſigkeit muß tüchtig umgerührt werden, damit ſich nichts an dem Boden anlege; ſie iſt dünnflüſſig, waſſerklar, etwas gelblich gefärbt. Prüft man eine kleine Portion durch Kreide, ſo muß binnen einer Viertelſtunde die Flüſſigkeit über dem Bodenſatze klar und durchſichtig ſeyn und auch nach dem Erkalten es bleiben; iſt dieß nicht der Fall, ſo muß noch länger gekocht werden, indem noch unveränderte Stärke vorhanden iſt. Man löſche dann das Feuer aus und ſchreite zur Neutraliſation der Schwefelſäure durch Kreide, indem man letztere in Portionen von 1 Pfund auf einmal, unter Umrühren, ſo lange hinzuſetzt, bis kein Aufbrauſen mehr ſtattfindet und eine abfiltrirte Probe nicht mehr ſauer reagirt. Hierauf läßt man eine halbe Stunde lang die Flüſſigkeit in Ruhe, während deſſen der gebildete Gyps ſich größtentheils abſetzt, bis auf die Portion, welche in dem Syrup aufgelöſ't bleibt. Zum Filtriren kann man die Filtrirkäſten der Zuckerſiedereien anwenden, beſſer aber die oben beſchriebenen Taylor'ſchen Beutelfilter; man hebt mit einem bleiernen Heber die heiße Flüſſigkeit in ein Faß, ſchöpft den Satz aus dem Keſſel in das Filter, gießt dann die heiße Flüſſigkeit dazu, ſpült den Keſſel rein aus und ſchlägt das Spülwaſſer mit auf's Filter, zum Abſüßen des Gypſes, zu welchem Behufe man auch kochendes Waſſer benutzt. Auf ſolche Weiſe können in 24 Stunden Arbeitszeit 5 Sude gemacht werden, zu deren jedem man mehrere Centner Stärke verwendet. Die durchfiltrirte klare Flüſſigkeit wird dann in einer flachen Pfanne (Kipppfanne) abgedampft, dabei abgeſchäumt

und in lebhaftem Sieden erhalten, damit ſich der Gyps, welcher ſich ausſcheidet, nicht am Boden anlege. Man kocht ihn ſo weit ein, daß er bei'm Erkalten dickflüſſig wird und ſich in einen ziemlich langen Faden ausziehen läßt, bevor er abreißt. Hat er die gehörige Conſiſtenz, ſo wird er ausgeſchöpft und zum Ablagern des Gypſes in Bottiche gefüllt, worauf er Handelswaare iſt. Der Stärkeſyrup beſitzt eine wein- oder goldgelbe Farbe, nicht ſelten verlangt man ihn aber auch braun; dann wird er entweder ſtärker eingedampft, bis er braun wird, und dann mit etwas Waſſer verſetzt, oder mit gebranntem Zucker gefärbt. Von 1 Centner Stärke erhält man 1 Centner dick eingekochten Syrup; nur wenn die Stärke vielen Faſerſtoff enthält, gewinnt man weniger. Will man, ſtatt Stärkeſyrup, concreten Zucker darſtellen, ſo kocht man die Stärke länger, dampft den Syrup ein, klärt mit Blut und Knochenkohle, filtrirt, dampft zu einer Dichtigkeit von 40 bis 45° B. (1,38 bis 1,45) ab und läßt abkühlen; es erſtarrt der Syrup, bildet eine weiße körnige Maſſe, die ihr Volumen bedeutend vermehrt, daher die Kryſtalliſirgefäße leicht zerbricht; man läßt den Syrup ablaufen und trocknet den Zucker. Von 100 Theilen trocknem oder 150 Theilen feuchtem Stärkemehl gewinnt man gegen 100 Theile trockenen Zucker. 2. Die Dampfkochapparate ſind folgendermaaßen eingerichtet. Man leitet aus einem Dampfkeſſel ſiedende Dämpfe in ein hölzernes Faß, welches vorher wohl ausgebrüht ſeyn muß und 150 Theile Waſſer und 3 Theile concentrirte Schwefelſäure enthält. Sobald dieſe Flüſſigkeit ſiedend geworden iſt, ſetzt man 150 Theile feuchte oder 100 Theile trockene Stärke, mit 50 Theilen Waſſer wohl angerührt und durch ein Sieb geſchlagen, allmälig hinzu, um das Kochen nicht zu ſtören. Iſt alles zugeſetzt, ſo deckt man den Bottich ganz zu und läßt noch eine Zeit lang mit Dampf kochen. Setzt man aber auf einmal alle Stärke zu, ſo muß man weit länger kochen; hieraus geht hervor, daß erſteres Verfahren das zweckmäßigere iſt. (Ueber Zuckerfabrication im Allgemeinen. Schubarth, technol. Chemie, III. S. 168 ꝛc. — Schmidt, vollſtändiges Handbuch der Zuckerfabrication, Band 72 des Schauplatzes. Weimar, 1841. — Ueber Runkelrübenzuckerfabrication: Otto, Lehrbuch der landwirthſchaftlichen Gewerbe, S. 352 ꝛc. Stärkeſyrupfabrication, S. 338. — Krauſe, Darſtellung der Fabrication des Zuckers aus Runkelrüben. Zweite Auflage. Wien, 1838.)

Zündhütchen, ſ. Queckſilber.

Zwirn nennt man zwei oder mehrere zuſammengedrehte, gleich lange Faden von Baumwolle oder Leinen zu einem einzigen dickern; die Operation, durch welche dies geſchieht, das Zwirnen.

Man wendet gezwirntes Garn (Zwirn) in ſolchen Fällen an, wo man eines dicken oder eines beſonders feſten, harten, glatten und runden Fadens bedarf; alſo zum Nähen, Stricken, Sticken, auch bei vielen Gelegenheiten in der Weberei. Vor gleich dickem, einfachen Garne hat nämlich der Zwirn das voraus, daß er die genannten Eigenſchaften in höherem Grade beſitzt, auch daß er leicht von gleicherer Dicke erhalten wird, indem die kleinen Unregelmäßigkeiten der neben einander liegenden Fäden ſich mehr oder weniger gegenſeitig ausgleichen. Man zwirnt zwei, drei, vier oder noch mehr (bis ſechs) Fäden zuſammen, und danach heißt der Zwirn zweidrähtig, dreidrähtig u. ſ. w. Die Richtung dieſes Zuſammendrehens muß, damit die Vereinigung gehörig ſtattfinde, jener bei'm Spinnen des Garns entgegengeſetzt ſeyn, wonach die Windungen die Lage linker Schraubengänge erhalten. Oft (bei Schnüren, Stricken, Tauen) werden mehrere gezwirnte Fäden abermals zuſammengezwirnt, und in dieſem Falle muß die Richtung des Drehens wieder der des erſten Zwirnens entgegengeſetzt ſeyn, d. h., nach Art eines rechten Schraubengewindes laufen. Dieſes Verfahren pflegt man bei Nähzwirn zu befolgen, wenn derſelbe aus einer größern Anzahl Garnfäden, z. B., 4 oder 6, gebildet wird. Man zwirnt dann zuerſt je zwei Fäden zuſammen und vereinigt durch ein abermaliges Zwirnen zwei oder drei ſolcher doppelter Fäden, weil auf dieſe Weiſe ein regelmäßigerer und ſchönerer Zwirn entſteht, als durch directes Zuſammendrehen von 4 oder 6 Garnfäden. Ein vollkommen runder Faden, welcher zugleich die größte Feſtigkeit beſitzt, weil alle Theile deſſelben gleichmäßig von einer ſpannenden Kraft in Anſpruch genommen werden, kann bei'm Zwirnen nur dann entſtehen, wenn alle vereinigten Garnfäden in Schraubenlinien von gleichem Neigungswinkel liegen. Es iſt daher eine große Unvollkommenheit, wenn (auch ſtellenweiſe) ein Faden gerade liegt, während der andere in weiten Schraubengängen um denſelben herumläuft. Solcher Zwirn heißt hohlſträngig, maſſeldrähtig, gemaſſelt. Dieſer Fehler entſteht, wenn im Augenblicke des Zuſammendrehens nicht alle Fäden einen völlig gleichen Grad von Spannung gehabt haben. In jedem Falle wird durch die Zwirnung der Faden bedeutend verkürzt; um wie viel: dies hängt natürlich von der Feinheit und dem Grade der Drehung ab. Manchmal wird das Garn vor dem Zwirnen duplirt; d. h., man windet ſo viele Fäden, als vereinigt werden ſollen, parallel neben einander liegend, auf eine Spule, von welcher man ſie nachher erſt wieder herabzieht und zuſammendreht. Am gewöhnlichſten aber nimmt man die einzelnen Fäden von verſchiedenen Spulen zuſammen und bewirkt die Drehung ſogleich in dem Maaße, wie deren Abwickelung geſchieht. Das erſtere Verfahren iſt nicht nur zeit-

raubender, weil dabei das Zwirnen in zwei beſondere Arbeiten getrennt wird, ſondern es tritt dabei auch leichter eine ungleiche Spannung der zuſammengelegten Garnfäden (und mithin der oben davon hergeleitete Fehler) ein. Uebrigens geſchieht das Zwirnen entweder auf der Handſpindel, oder auf dem Spinnrade (ſowohl dem Handrade, als dem Trittrade), oder auf Zwirnmaſchinen, Zwirnmühlen. Letztere ſind bei einer fabrikmäßigen Ausübung des Zwirnens das einzige angewendete Mittel. Sie ſind nach zwei verſchiedenen Grundſätzen conſtruirt und bearbeiten eine größere oder geringere Anzahl Fäden (z. B., 12 bis 96) auf einmal. Die älteren Zwirnmaſchinen (welche jetzt mehr oder weniger verſchwinden) ſind auf ein vorgängiges Dupliren, Doubliren berechnet, indem man den mehrfachen Faden mittelſt eines Spulrades oder einer Spulmaſchine auf Spulen wickelt, letztere in zwei parallelen geraden oder in zwei bogenförmigen Reihen loſe auf ſenkrechte eiſerne Spindeln ſteckt, und durch die mittelſt eines Riemens ohne Ende hervorgebrachte Umdrehung dieſer Spindeln zuſammenzwirnt. Jede Spindel trägt am obern Ende einen Flügel (ähnlich jenem an der Spindel des Trittrades), um den Faden von der Spule heraus in die Richtung der Spindel zu leiten, und ſämmtliche Fäden gehen auf einen langen, höher als die Spindeln, zwiſchen den beiden Reihen derſelben liegenden Haspel, der durch ſeine Umdrehung ſie aufwickelt. Die Bewegung des Haspels zieht die Fäden mit gleichmäßiger Geſchwindigkeit von allen Spulen ab, welche letztere nur dieſem Zuge, nicht aber dem Umlaufe der Spindeln Folge leiſten. So viel Umgänge die Spindeln während eines Haspelumganges machen, ſo viele Drehungen kommen mithin auf eine Fadenlänge, welche dem Umkreiſe des Haspels gleich iſt. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß die Richtung, in der die Spindeln umlaufen, jener entgegengeſetzt ſeyn muß, nach welcher die Spulen ſich bei der Abwickelung der Fäden drehen müſſen: auf dieſe Weiſe wird nämlich bewirkt, daß nicht eine Spindel ihre Spule mitreißen und dadurch eine zu große Abwickelung erzeugen kann. Bei den neueren Zwirnmaſchinen ſind die mit einfachen Garnfäden angefüllten Spulen im obern Theile des Geſtelles angebracht; zwei oder mehrere ſolcher Fäden (von eben ſo vielen Spulen) gehen gemeinſchaftlich durch ein Drahtringelchen hinab, werden zwiſchen zwei Walzen mit gleichbleibender Geſchwindigkeit und im gleichen Maaße herausgezogen und gelangen dann auf eine der Spindeln, von welcher ſie zuſammengedreht und auf deren Spule ſie aufgewickelt werden. Die ganze Anordnung hat namentlich, was den Bau und die Wirkung der Spindeln betrifft, vollkommene Aehnlichkeit mit der Water-Spinnmaſchine, nur daß keine Streckwalzen vorhanden ſind und an deren Stelle die ſchon erwähnten Vorziehwalzen treten. Fol-

gende Einrichtung einer Zwirnmaſchine iſt auf ein abweichendes Princip gegründet, welches gleichſam das Mittel hält zwiſchen dem ſo eben erläuterten und jenem der älteren Maſchinen. — Zwei gerade Reihen ſenkrechter Spindeln ſtehen einander gegenüber, und zwiſchen denſelben liegt eine horizontale hölzerne Trommel, welche von der bewegenden Kraft umgedreht wird und durch Schnüre ohne Ende die Spindeln einzeln (unabhängig von einander) in Umlauf ſetzt. Für 24 Spindeln (12 in jeder Reihe) iſt die Maſchine 8 Fuß lang, und in dieſer ganzen Ausdehnung erſtreckt ſich die Trommel hin, welche 15 Zoll im Durchmeſſer hat. Die Schnurrollen der Spindeln beſitzen einen Durchmeſſer von 1½ Zoll, ſo daß 10 Umläufe jeder Spindel auf 1 Umgang der Trommel kommen. Jede Spindel iſt 14 Zoll lang und trägt nahe an ihrem obern Ende eine kreisrunde, horizontale hölzerne Scheibe von 6 Zoll Durchmeſſer. Auf letzterer ſind, in gleichen Abſtänden auf einer Kreislinie vertheilt, 3, 4, 5 oder 6 hölzerne ſenkrechte Spindeln, von 3 Zoll Länge, feſtſtehend angebracht, deren jede eine mit einfachem Garne bewickelte, loſe aufgeſteckte Spule trägt. Die Fäden dieſer Spulen laufen — in Furchen eines auf der Spitze der eiſernen Spindel befeſtigten hölzernen Kegels hingehend — über dem Gipfel dieſes Kegels zuſammen, gehen mit einander durch einen am Geſtelle befindlichen Drahtring und endlich auf einen Haspel, der mitten in der Maſchine, gerade über der Trommel und parallel mit derſelben liegt. Der Aufwickelung wegen gelangen die Fäden der einen Spindelreihe von oben, jene der andern Reihe von unten auf den Haspel. Dieſer iſt ſechsärmig, ſo lang, als die ganze Maſchine, und ſein Umfang beträgt 4½ Fuß. Seine langſame Umdrehung empfängt er von der Trommel aus; indem die Achſe dieſer letztern eine kleine Schnurſcheibe trägt, welche mittelſt ihrer Schnur ohne Ende eine größere Scheibe umdreht. An dieſer ſitzt eine zweite kleine Scheibe, durch deren Schnur eine zweite große Scheibe bewegt wird. Dieſe endlich beſitzt ein Getriebe, welches in ein Zahnrad am Ende der Haspelwelle eingreift. Trommel und Haspel drehen ſich in einerlei Richtung um, aber letzterer (der beſchriebenen Anordnung zufolge) viel langſamer, als erſtere. Indem der Haspel ſich dreht und dadurch die Fäden um ſich aufwickelt, zieht er dieſelben von den im Kreiſe herumgehenden Spulen ab, und das Umlaufen der eiſernen Spindel, welche die Spulen trägt, bewirkt die Zwirnung. Der Haspel macht, z. B., bei 81 Trommelumgängen, alſo bei 810 Spindelumläufen, 1 Umdrehung; die 4½ Fuß oder 54 Zoll Faden, welche er währenddem aufwickelt, erhalten alſo 810 Drehungen, wonach 15 Drehungen auf 1 Zoll kommen. Man ändert dies nach Erforderniß ab, indem man Schnurſcheiben oder ein Getriebe von verſchiedener Größe anbringt. Das

zweite Ende der Haspelwelle iſt mit einer Schraube ohne Ende verſehen, die in ein Zahnrad von ſo viel Zähnen eingreift, als Fäden zu einem Gebinde Zwirn gehören. Ein Stift auf der Fläche dieſes Rades ſchnellt, bei jedem Umgange des letztern, ein Mal eine Feder, deren Anſchlagen an das Geſtelle das Zeichen giebt, daß ein Gebinde vollendet iſt und ſomit das Zählen der Haspelumgänge erſpart. Leinen- und Baumwollengarn wird (damit es durch vermehrte Weichheit ſich leichter zuſammendreht) naß gezwirnt, indem man entweder die Garnſpulen vorher in Waſſer legt, oder (was wegen gleichmäßiger Benetzung vorzuziehen iſt) die Fäden vor dem Zuſammendrehen durch einen an der Maſchine befindlichen Waſſertrog gehen läßt. (Karmarſch, mechaniſche Technol. II. 270, 291. — Ure, Baumwollenmanufacturweſen. Bd. 93 des Schauplatzes, S. 401.)

Conspectus

der bis jetzt erſchienenen 124 Bände

des

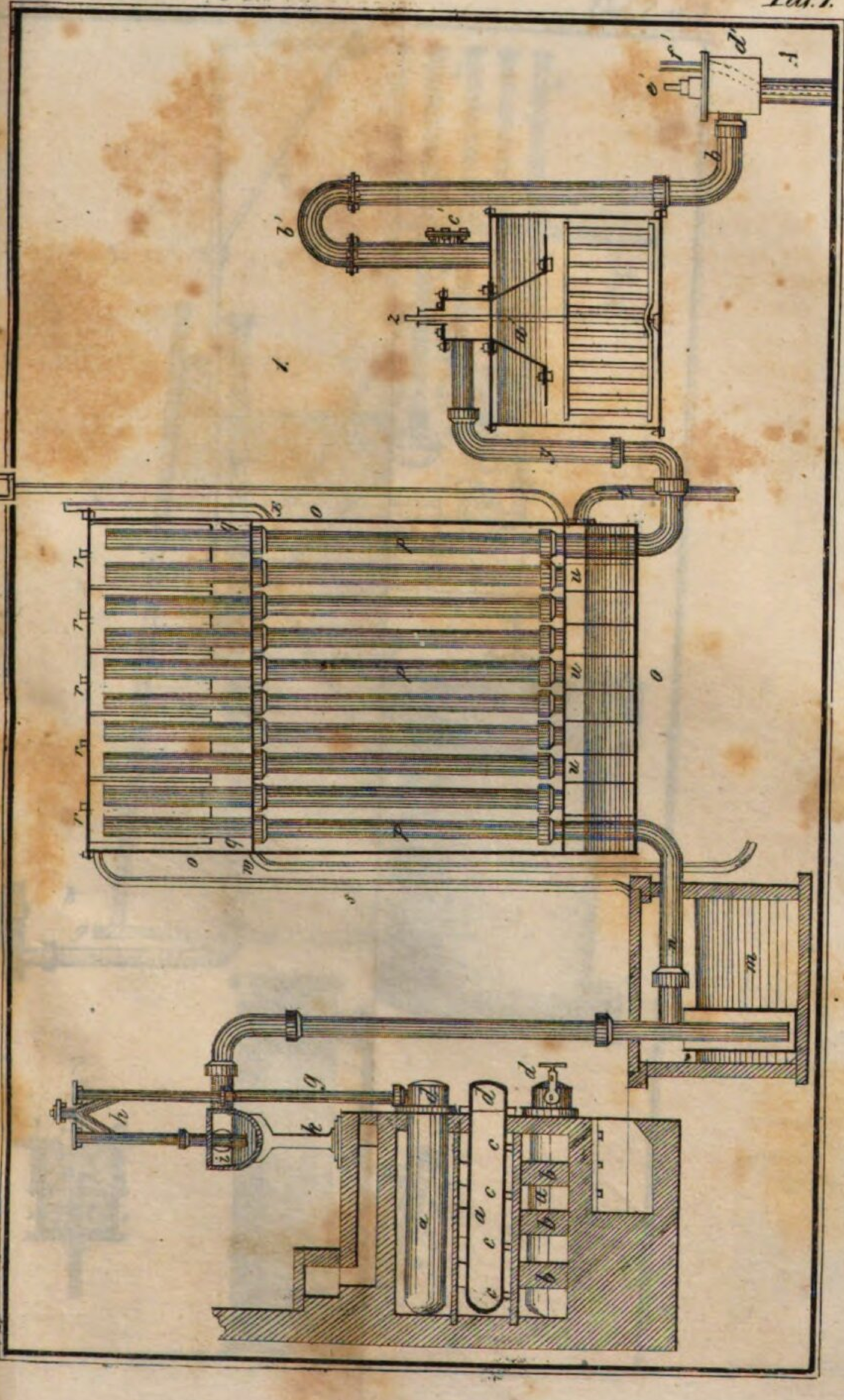
Neuen Schauplatzes

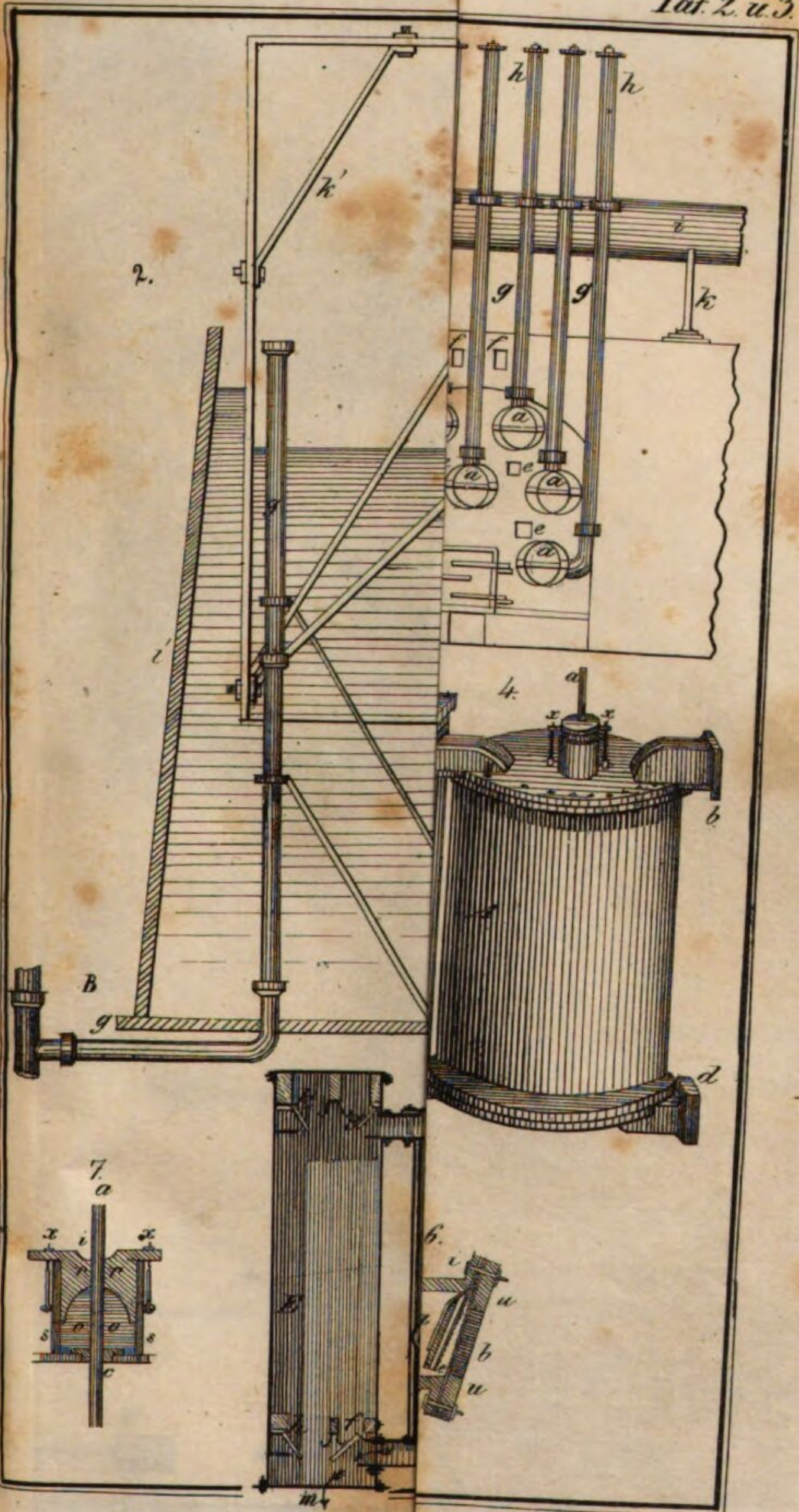
der

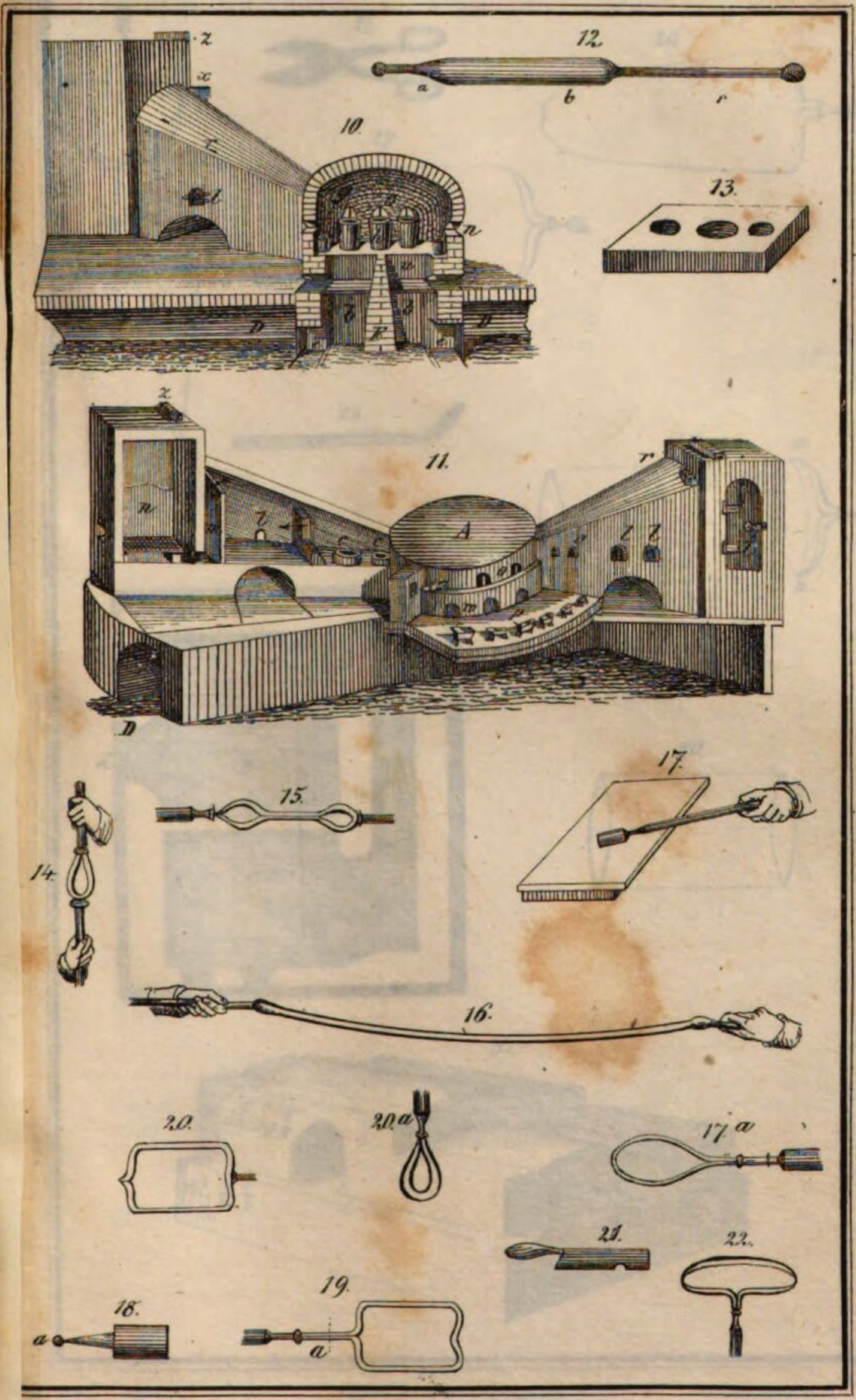
Künſte und Handwerke.

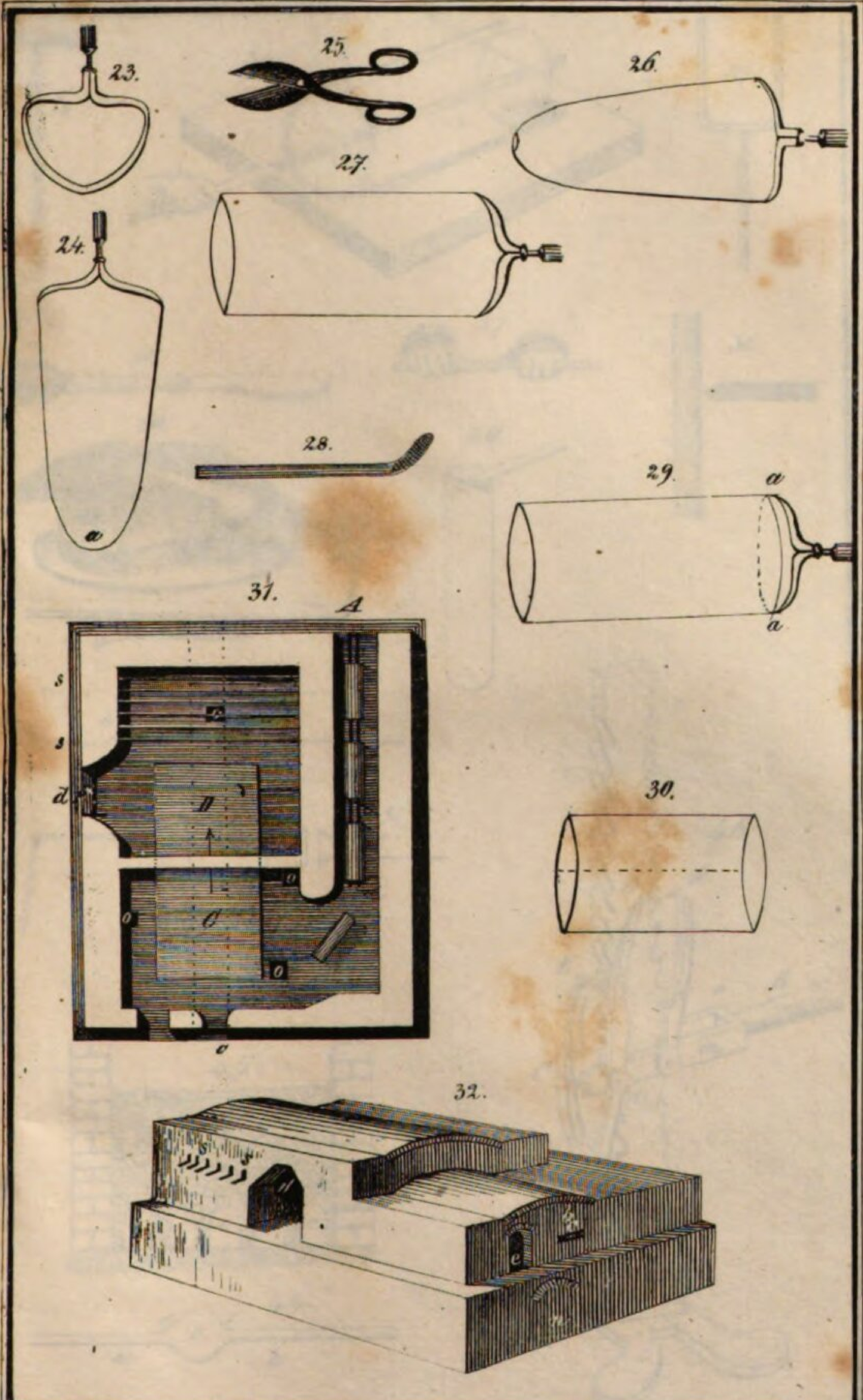
Mit Berückſichtigung der neueſten Erfindungen. Herausgegeben von einer Geſellſchaft von Künſtlern, Technologen und Profeſſioniſten. Mit vielen Abbild. 817—842. Preis von Bd. 1—117: $169\frac{5}{12}$ Rthl. oder 304 fl. 57 kr.

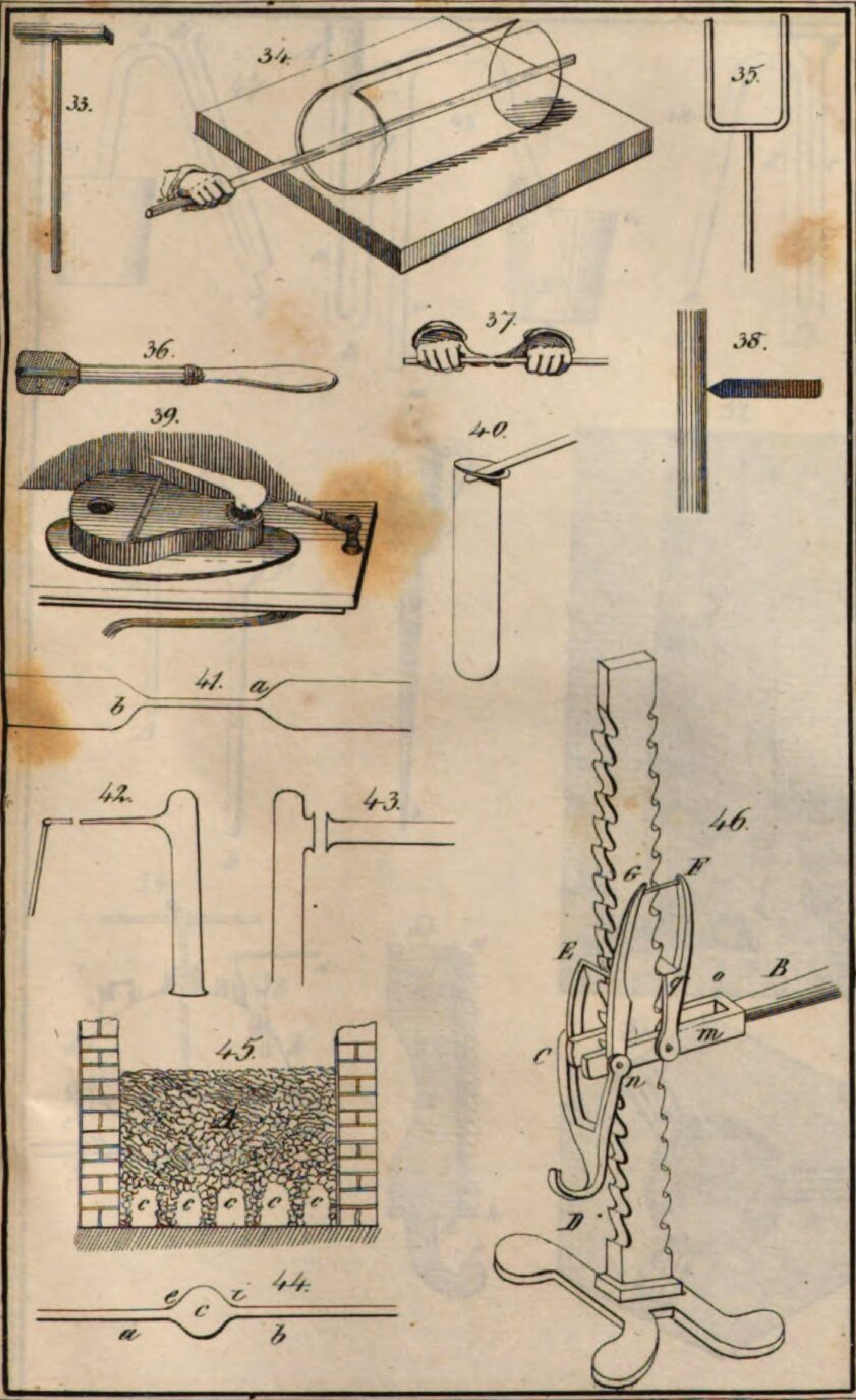
Bd.		Rthl.
1.	Eupel der vollkommene Conditor	1
2.	Thon Kunſt Bücher zu binden	1
3.	Barfuß Optik, Katoptrik ꝛc.	$2\frac{2}{3}$
4.	Kunſt des Seifenſiedens	$1\frac{1}{4}$
5.	Stöckel Tiſchlerkunſt	$1\frac{1}{2}$
6.	Vitalis Lehrbuch der Färbekunſt	$2\frac{1}{2}$
7.	Woltersdorf Bäcker	$1\frac{2}{3}$
8.	Schultze Gold- und Silberarbeiter	$1\frac{1}{4}$
9.	Heyder Kleidermacher	1
10.	Watin Kunſt des Staffirmalers	1
11.	der Schuh- und Stiefelmacher	$\frac{2}{3}$
12.	Thon Fleiſcherhandwerk	$\frac{2}{3}$
13.	Huth Handbuch der Kochkunſt	$\frac{5}{6}$
14.	Thon vollſtändige Lackirkunſt	2
15.	Thon Drehkunſt	$1\frac{1}{3}$
16.	der vollkommene Parfümeur	$\frac{5}{6}$
17.	Lange Lederbereitung	$\frac{1}{2}$
18.	Thon Gebäudemaler und Decorateur	1
19.	Wölfer Anweiſung zum Treppenbau	$\frac{1}{3}$
20.	Schmidt Chocoladefabrikant	$\frac{1}{2}$
21.	Riffault Färberei auf Wolle, Seide ꝛc.	$\frac{5}{6}$
22.	u. 23. Matthaey Handbuch für Maurer	$2\frac{1}{4}$
24.	Schedel Deſtillirkunſt	1
25.	Thon Fabrikant bunter Papiere	1
26.	Matthaey Stein- und Dammſetzer	$1\frac{1}{3}$
27.	Schultze Bau der Reitſättel	$\frac{2}{3}$
28.	Wölfer Kalk- und Gypsbrennerei	$\frac{5}{6}$
29.	Servière Cultur ꝛc. der Weine	$\frac{1}{3}$
30.	Auch Handbuch für Landuhrmacher	$1\frac{1}{3}$
31.	Höck Nadler, Drahtzieher ꝛc.	$\frac{5}{6}$
32.	Beumenberger Juwelier	$\frac{5}{6}$
33.	Fontenelle Eſſig- und Senfbereitung	$\frac{2}{3}$
34.	Schaller Ziegler	$1\frac{1}{4}$
35.	Thon Wachsfabrikant	1
36.	Fontenelle Oelbereitung u. Reinigung	$1\frac{1}{3}$
37.	Wettengel Geigenbau	$2\frac{1}{2}$
38.	Pilzecker Hutmacherkunſt	$\frac{2}{3}$
39.	Bergmann Stärkefabrikation	$\frac{2}{3}$
40.	Peclet Gebäude- ꝛc. Erleuchtung	$1\frac{1}{2}$
41.	Leiſchner Linirkunſt	$\frac{1}{3}$
42.	Handbuch der Friſirkunſt	$\frac{1}{2}$
43.	Peſcheck das Ganze des Steindrucks	$\frac{2}{3}$
44.	Haumann Seidenbau	1
45.	der Brunnen-, Röhren- ꝛc. Meiſter	$1\frac{1}{4}$
46.	Stratingh Bereitung des Chlor	$1\frac{1}{2}$
47.—49.	Matthaey Zimmerleute 3 Bde.	5
50.	Grandpré Schloſſerkunſt	$1\frac{1}{3}$
51.	Matthaey Ofenbaumeiſter	$1\frac{1}{2}$
52.	Matthaey Kunſt des Bildhauers	$1\frac{1}{2}$
53.	Lebrun Klempner und Lampenfabrik.	$1\frac{2}{3}$
54.	Thon Kupferſtecherkunſt	$1\frac{1}{3}$
55.	Thon Lehrbuch der Reißkunſt	$1\frac{1}{2}$
56.	Baſtenaire weißes Steingut	2
57.	u. 58. Weinholz Mühlenbaukunſt	4
59.	Leiſchner Papparbeiten	1
60.	Thon Meerſchaumköpfe	$\frac{2}{3}$
61.	Matthaey Dachdecker	$1\frac{1}{2}$
62.	Leng Lehrbuch der Gewerbskunde	2
63.	Bürck Gold- und Silberarbeiter	$2\frac{1}{2}$
64.	Eiliax Riemer und Sattler	$1\frac{1}{4}$
65.	Lebrun Wagner, Stellmacher ꝛc.	3
66. — 71.	Verdam Werkzeugswiſſenſchaft I. $1\frac{1}{2}$ Rthl. — II. 3 Rthl. — III. 2 Rthl. — IV. 1.—4. A. u. d. T. Verdam, Dampfmaſchinen 1.—4. $5\frac{1}{2}$ Rthl.	12
72.	Schmidt Zuckerfabrikation	2
73.	u. 74. Lenormand Papierfabrikation	5
75.	Schumann Porzellanfabrikation	$1\frac{1}{2}$
76.	Biot Anlegung von Eiſenbahnen	$1\frac{1}{2}$
77.	Wölfer Stuccatur- ꝛc. Arbeit	1
78.	Sternheim Sonnenuhren	$1\frac{1}{2}$
79.	Leng Glasfabrikation	$2\frac{2}{3}$
80.	u. 81. Hartmann Metallurgie	$3\frac{1}{4}$
82.	Siddon Rathgeber zum Poliren ꝛc.	$1\frac{2}{3}$
83.	Greener Gewehrfabrikation	$1\frac{1}{4}$
84.	Leng Handſchuhfabrikant	1
85.	Landrin Meſſerſchmied	$1\frac{2}{3}$
86.	Rösling Beinſchwarz-Fabrikation	2
87.	Thon Staffirmalerei	$1\frac{1}{3}$
88.	Baſtenaire Töpfer	$1\frac{1}{2}$
89.	Thon Klavier-Saiten-Inſtrumente	$\frac{5}{6}$
90.	Barfuß Uhrmacherkunſt	1
91.	Wölfer Seilerhandwerk	$\frac{2}{3}$
92.	Luſtfeuerwerkerei 2 Bdchn.	$\frac{5}{6}$
93.	Ure Baumwollen-Manufactur	$4\frac{1}{2}$
94.	Wölfer Pergamenter, Leimſieder ꝛc.	1
95.	Thon Branntweinbrenner	$1\frac{2}{3}$
96.	Schmidt Bierbrauerei	$1\frac{1}{3}$
97.	Hartmann Probirkunſt	$\frac{2}{3}$
98.	Janvier Dampfmaſchinen	1
99.	Bergmann Mühlenbauer	$2\frac{1}{3}$
100.	Verdam Werkzeugswiſſenſchaft. Supplement-Band.	2
101.	Höhne das Kupferſchmiedhandwerk	$1\frac{2}{3}$
102.	Barfuß Böttcherkunſt	$1\frac{1}{3}$
103.	Hartmann Metallgießerei	$4\frac{1}{2}$
104.	Schmidt Feuerzeugspraktikant	$\frac{2}{3}$
105.	Reimann Poſamentirer	$1\frac{1}{3}$
106.	Sennewald Muſterbuch für Weber	$3\frac{1}{3}$
107.	Thon Holzbeizkunſt	1
108.	Wallack Gürtler und Bronzearbeiter	$1\frac{1}{3}$
109.	Zerrenner Hufſchmied	$\frac{2}{3}$
110.	Schmidt Lohgerberei	2
111.	Schmidt Lederfärberei.	1
112.	Hartmann Brennmaterialkunde	$\frac{2}{3}$
113.	Handbuch der Pulverfabrikation	$1\frac{1}{2}$
114.	Könneritz Steinſchleifen	1
115.	Kühn Kammmacher	$\frac{1}{3}$
116.	Handbuch der Seidenmanufactur	$2\frac{2}{3}$
117.	Schmidt Farbenlaboratorium	2
118.	Schmidt Emailfarben-Fabrikation	
119.	Hoppe Bürſtenfabrikation	
120.	Scherf Waid-Indigküpe	
121.	Diete Lehrbuch für Schneider	
122.	Hartmann Wollmanufactur	
123.	Schmidt Baumwollweberei	
124.	Hartmann arteſiſche Brunnen.	

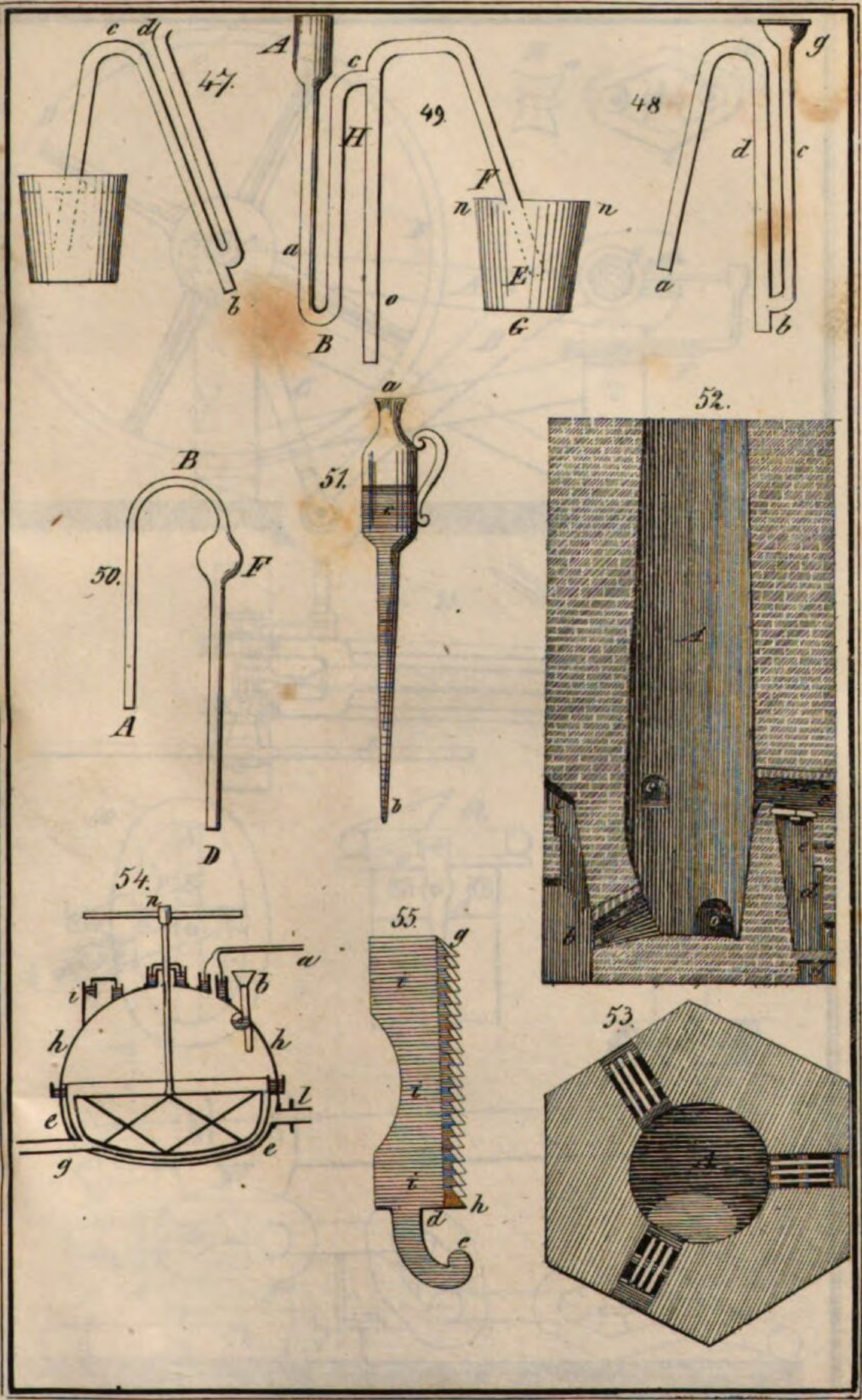


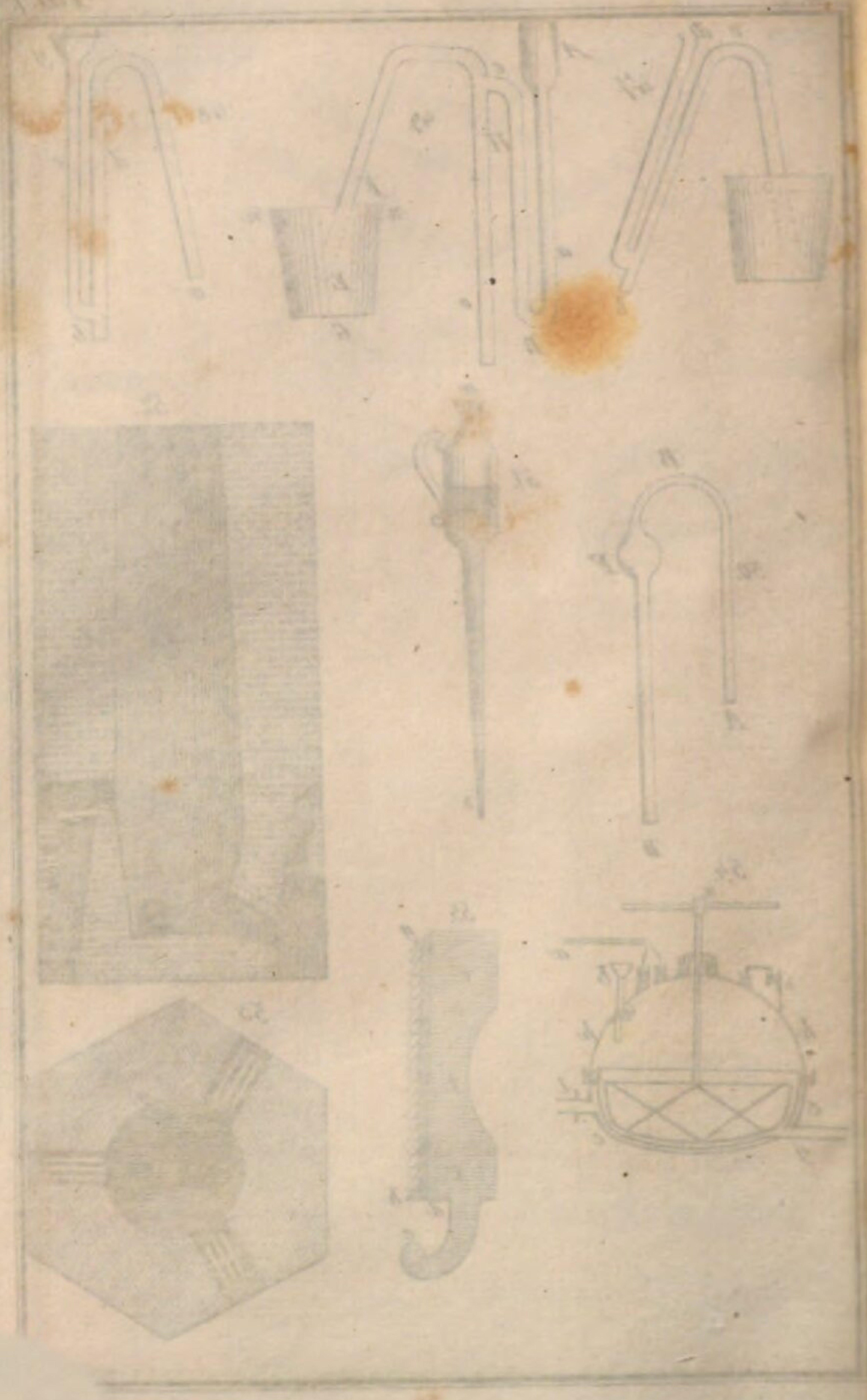

2.
h
h
k'
i
g
g
k
f
f
a
a
a
a
e
e
i'
g
B
g
4.
a
x
x
b
d
7.
a
x
i
x
r
r
o
o
s
s
c
6.
i
u
b
u
m

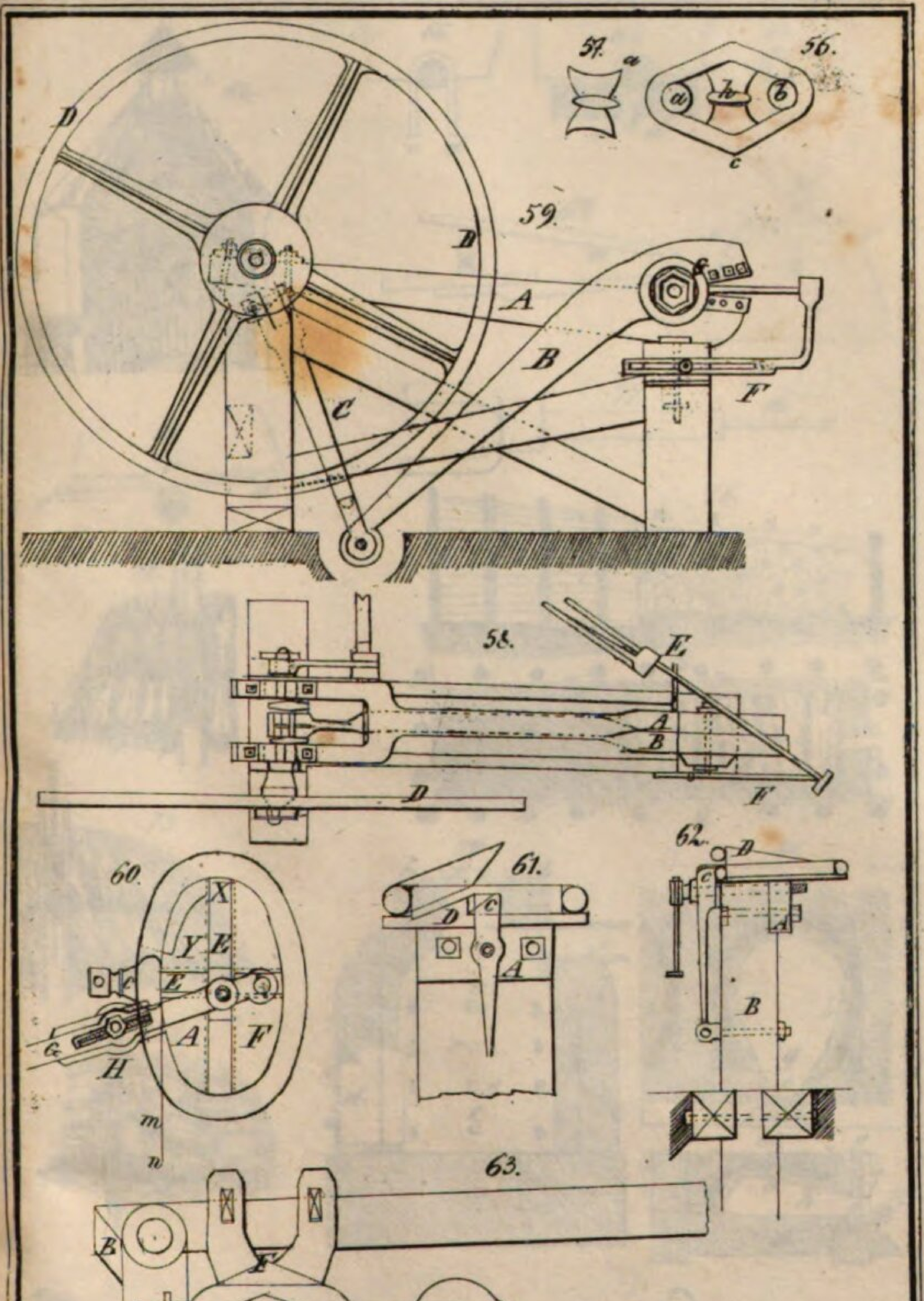

10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
17. a
18.
19.
20.
20. a
21.
22.

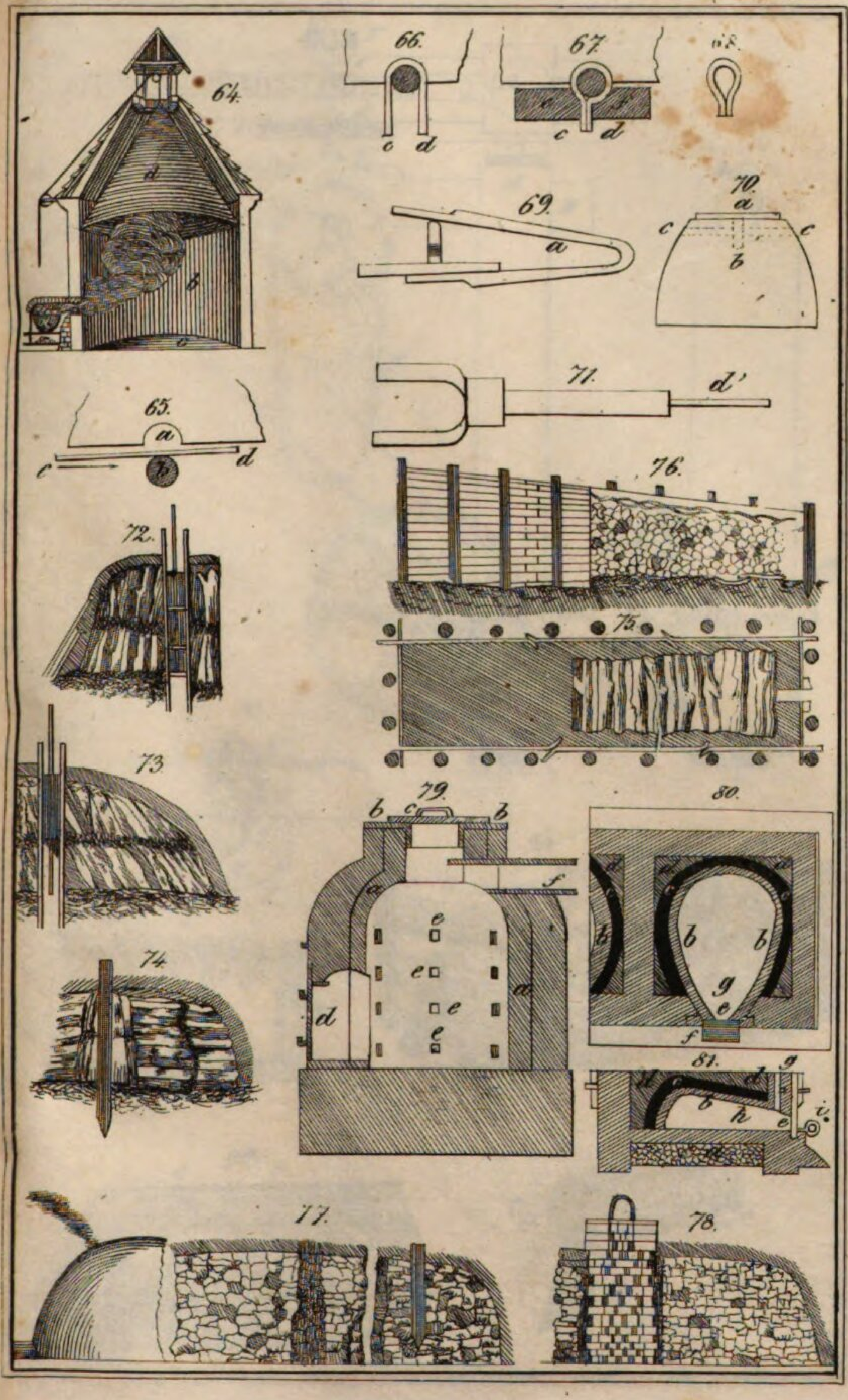

23.
25.
26.
27.
24.
a
28.
29.
a
a
31.
A
s
s
d
B
C
o
o
o
c
30.
32.
e
m

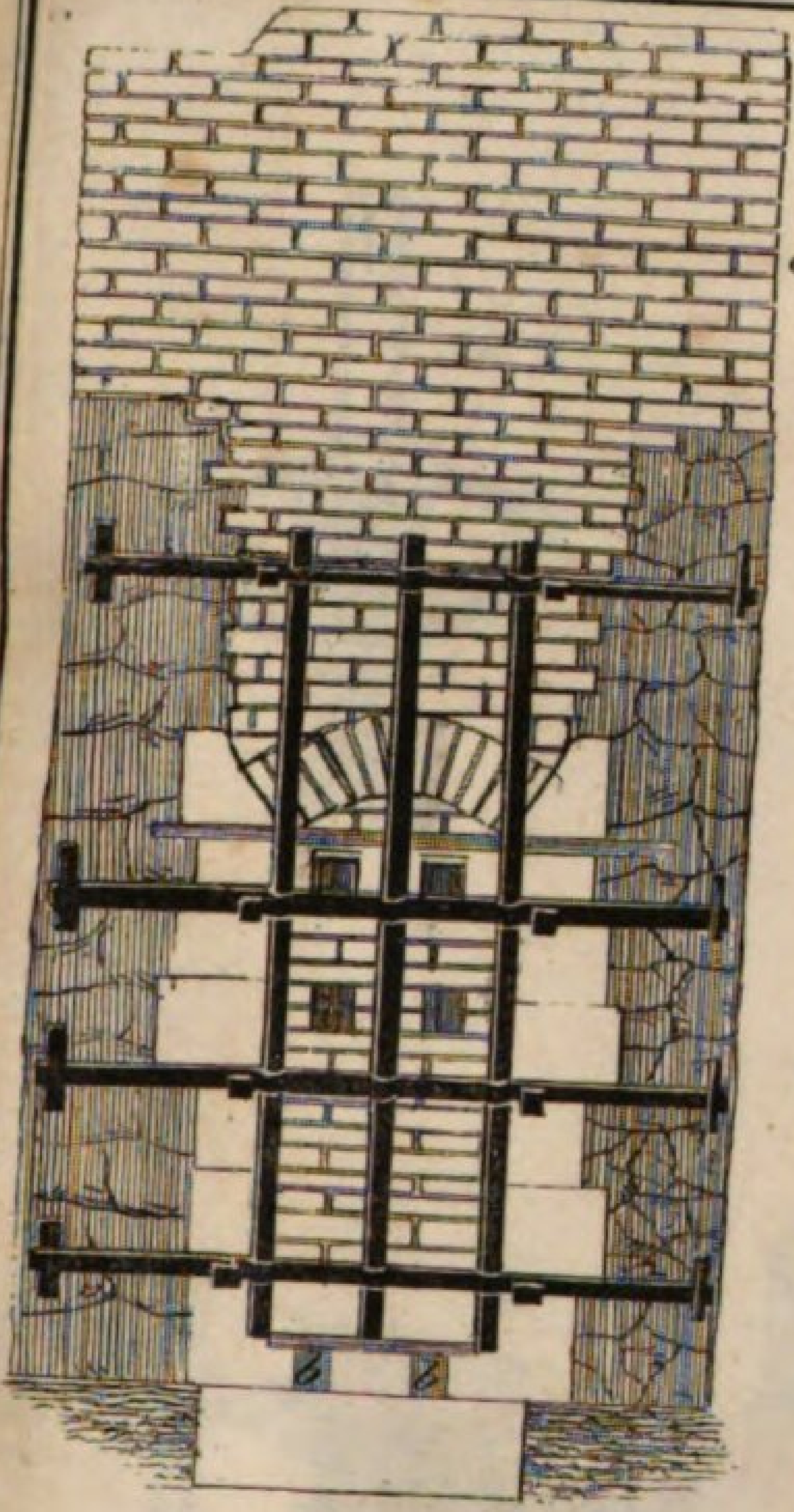

33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41. a b
42.
43.
45. A c c c c c
44. e c i a b
46. G F E o B C m n D


47.
49.
48.
52.
51.
50.
54.
55.
53.



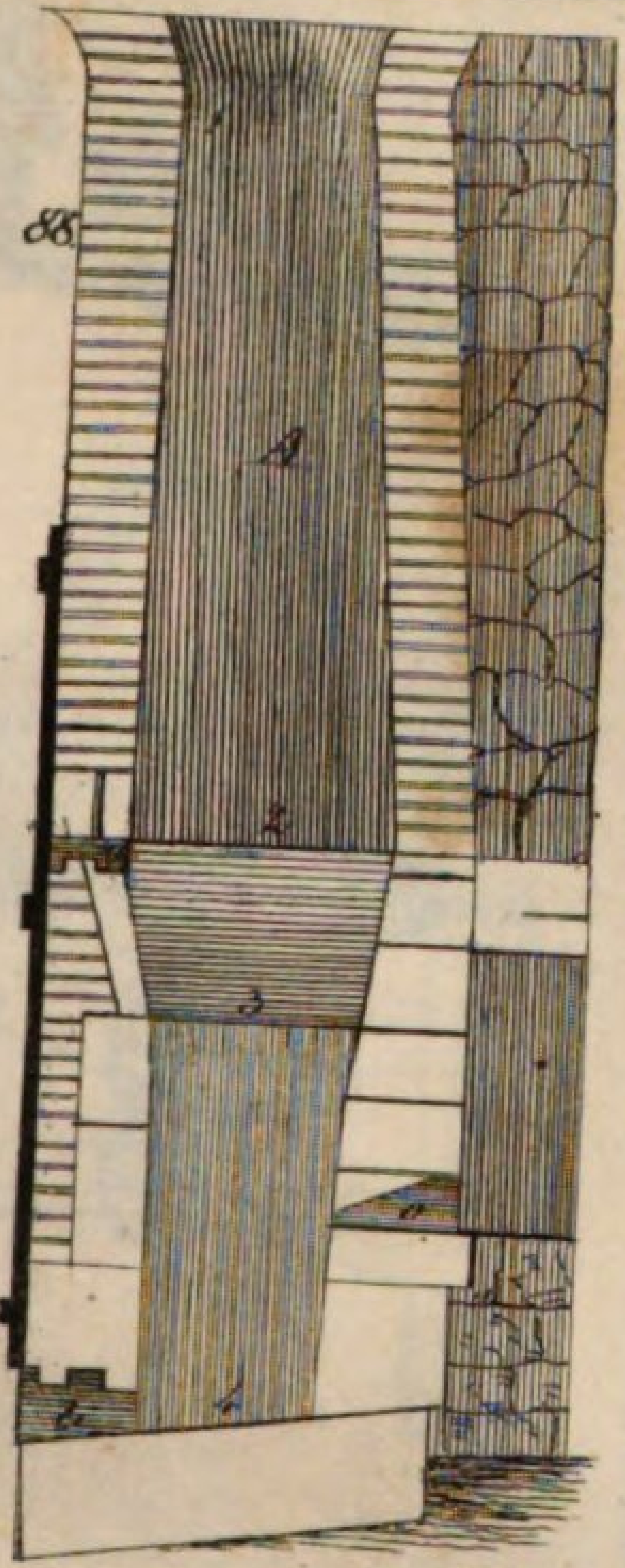

57. a
56. a h b c
59. D B A B C F
58. E A B D F
60. X Y E E A F G H m n
61. D c A
62. D c A B
63. B E c D A F A


64.
d
b
c
66.
c d
67.
e f
c d
68.
69.
a
70.
a
c c
b
65.
a
c d
b
71.
d'
72.
76.
75.
73.
79.
b c b
f
a
e
e
e
e
d
a
80.
a a
b b b
g
e
f
74.
81.
d d g
b h
e i
77.
78.

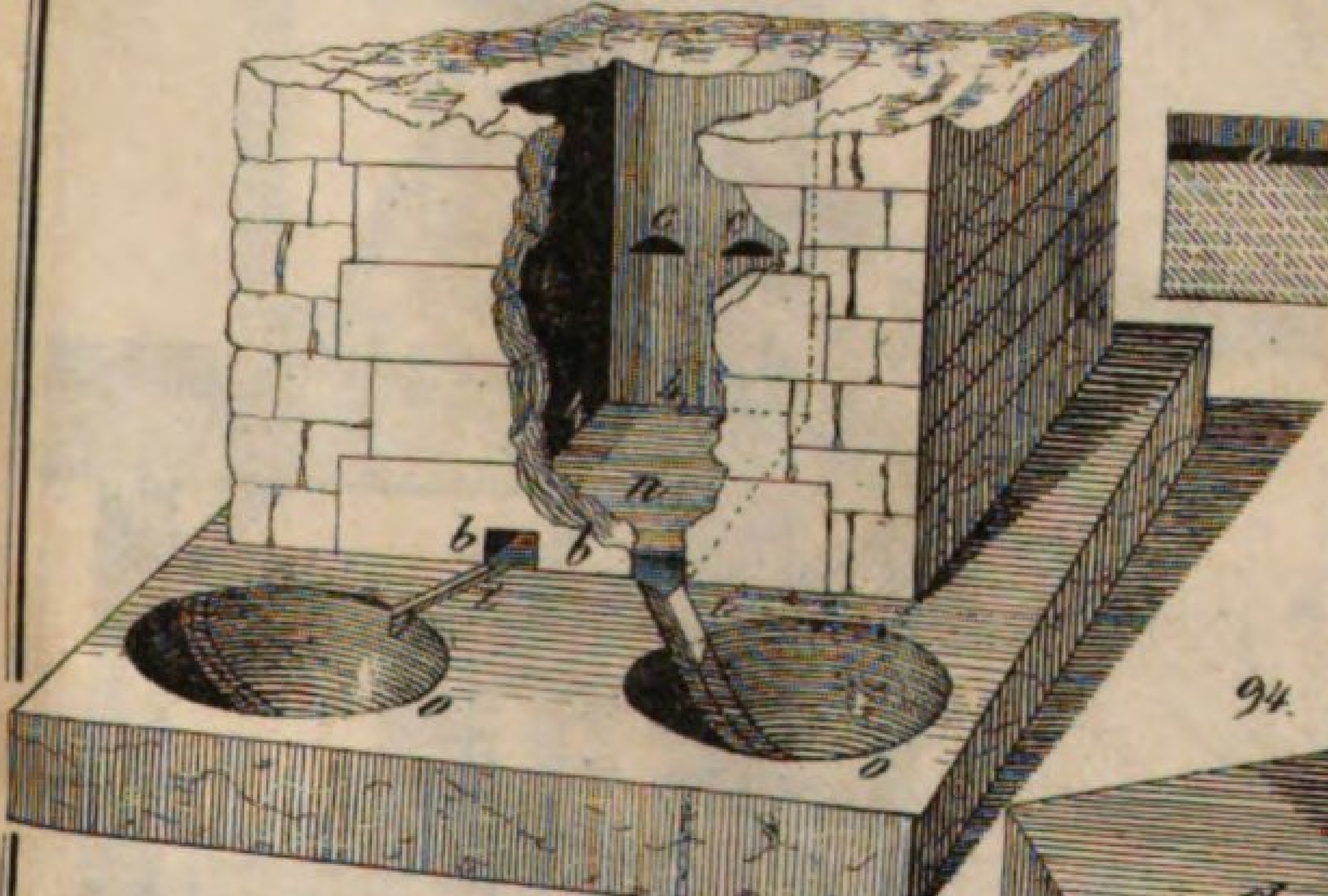


87.

88.

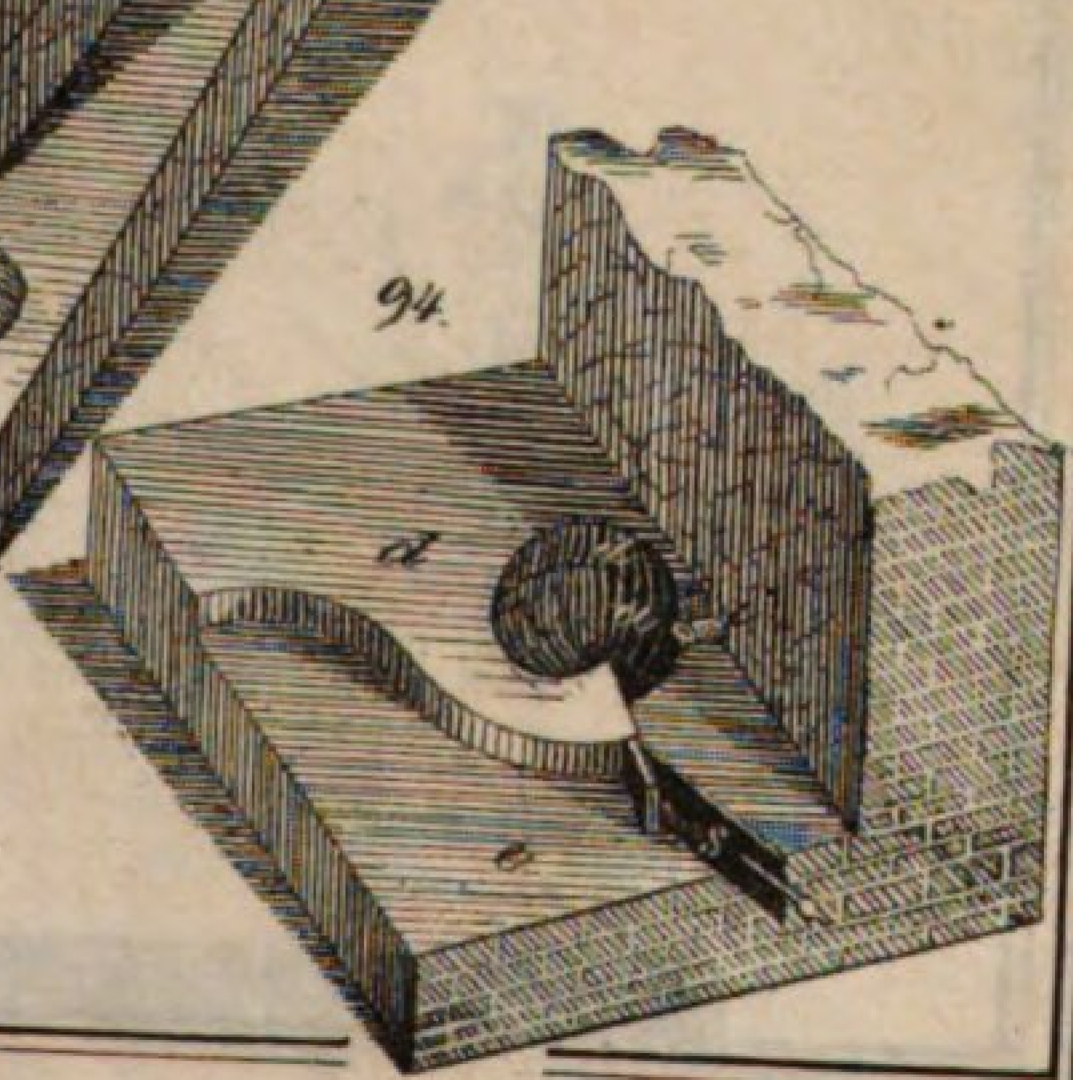


89.

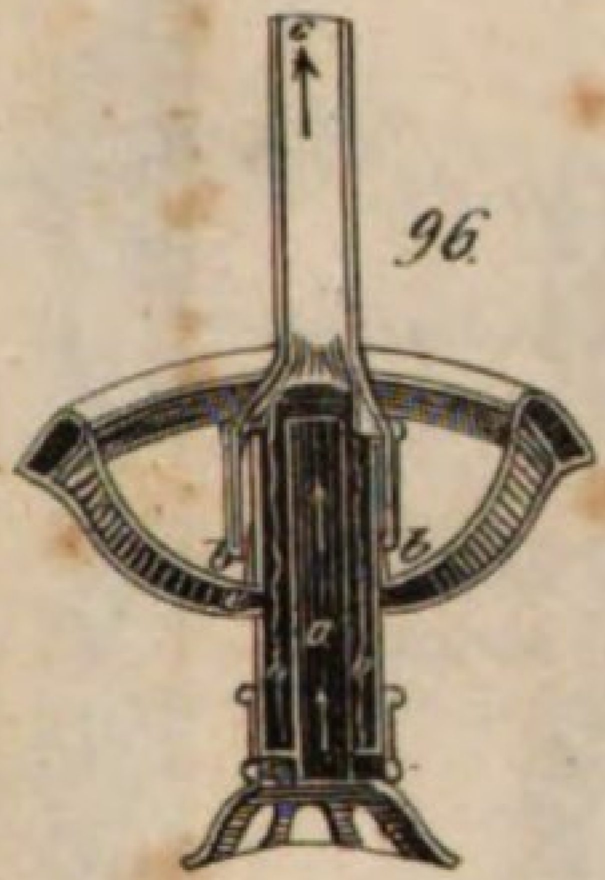


95.

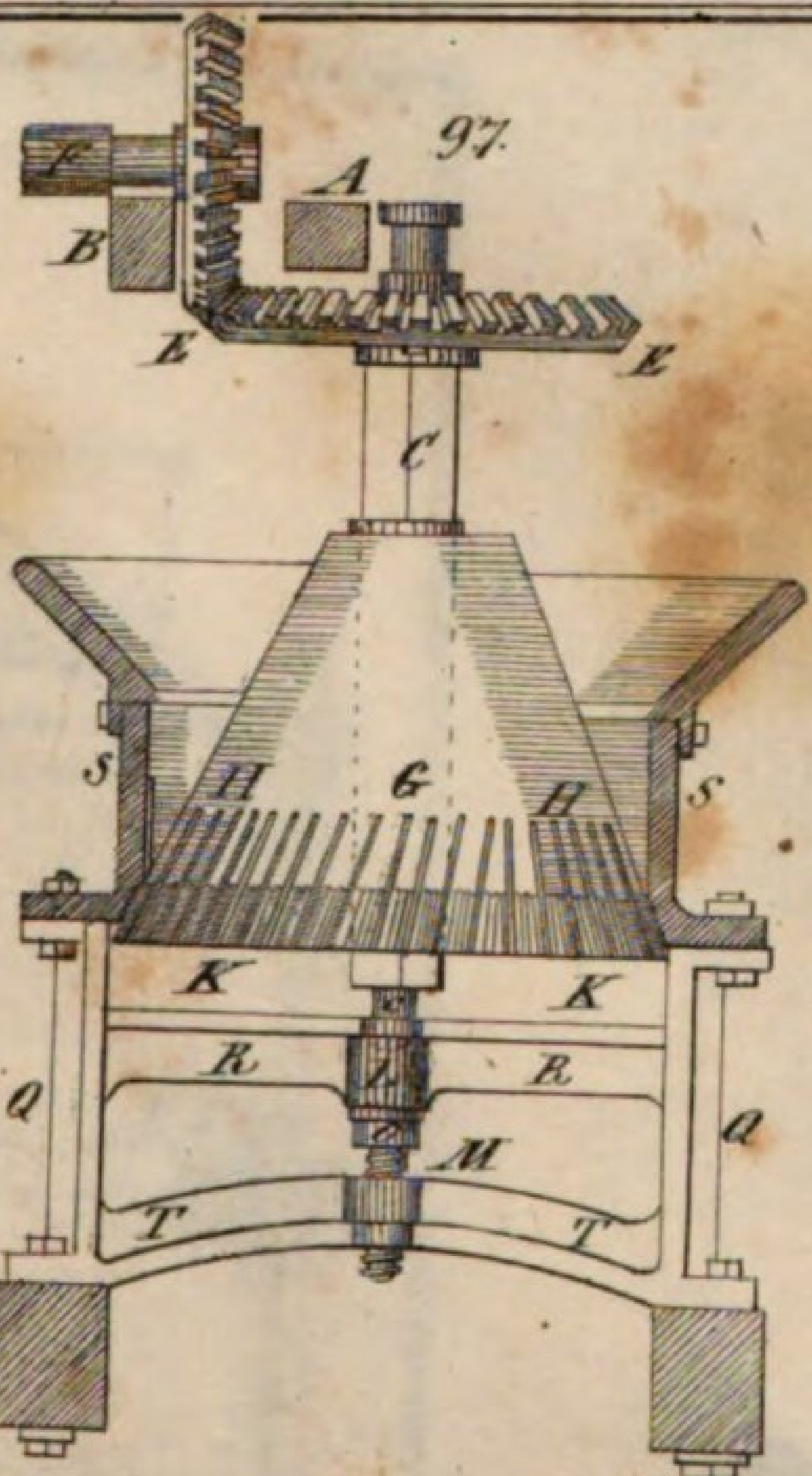
94.



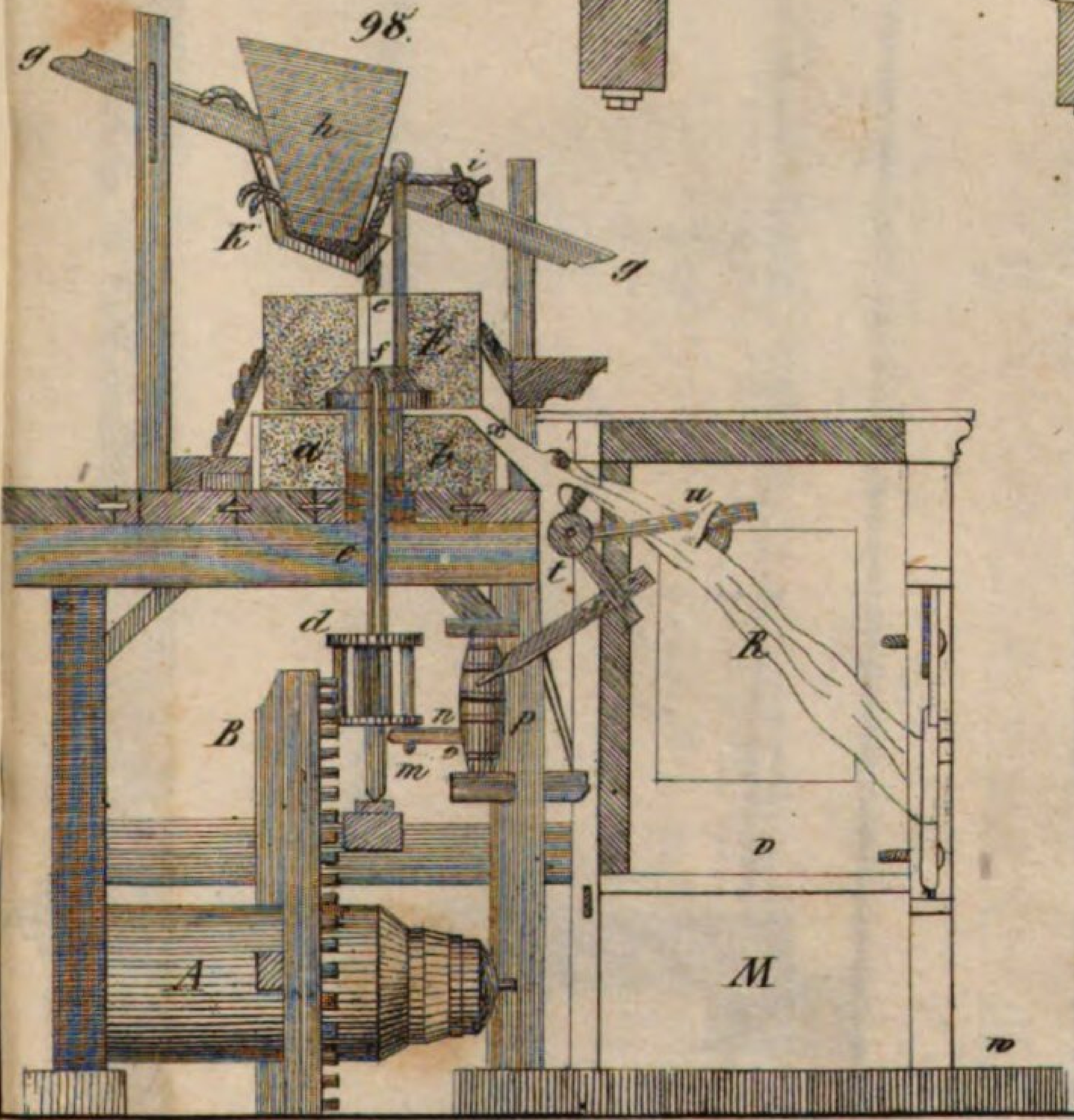
96.

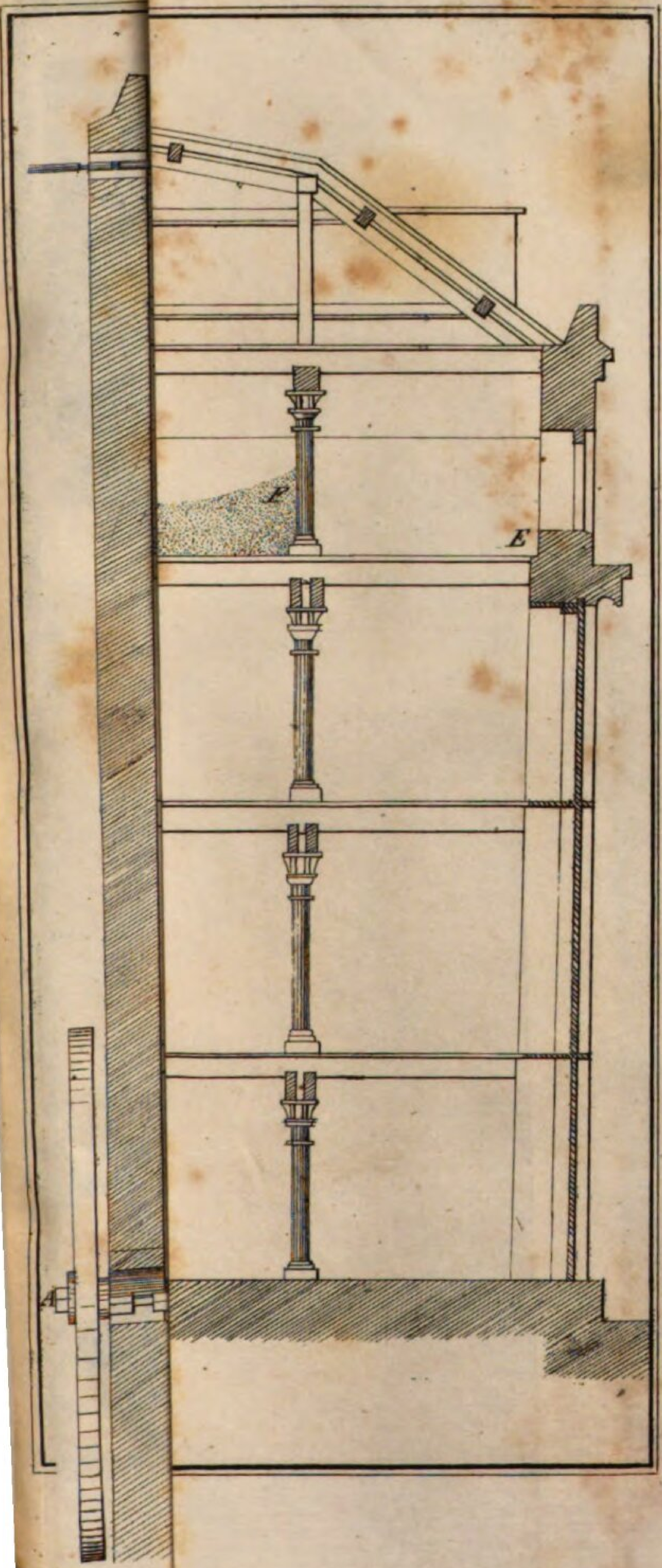


97.

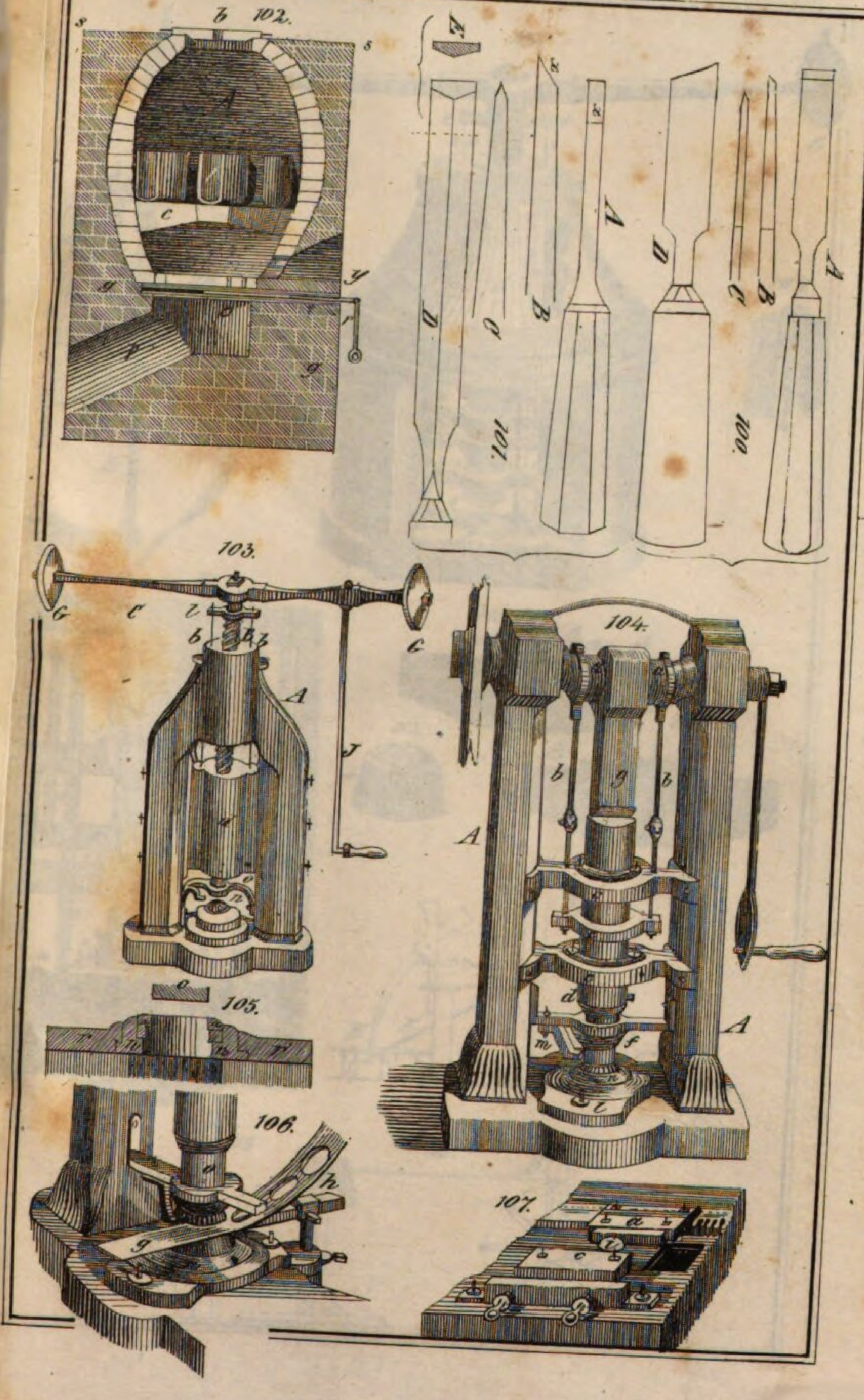


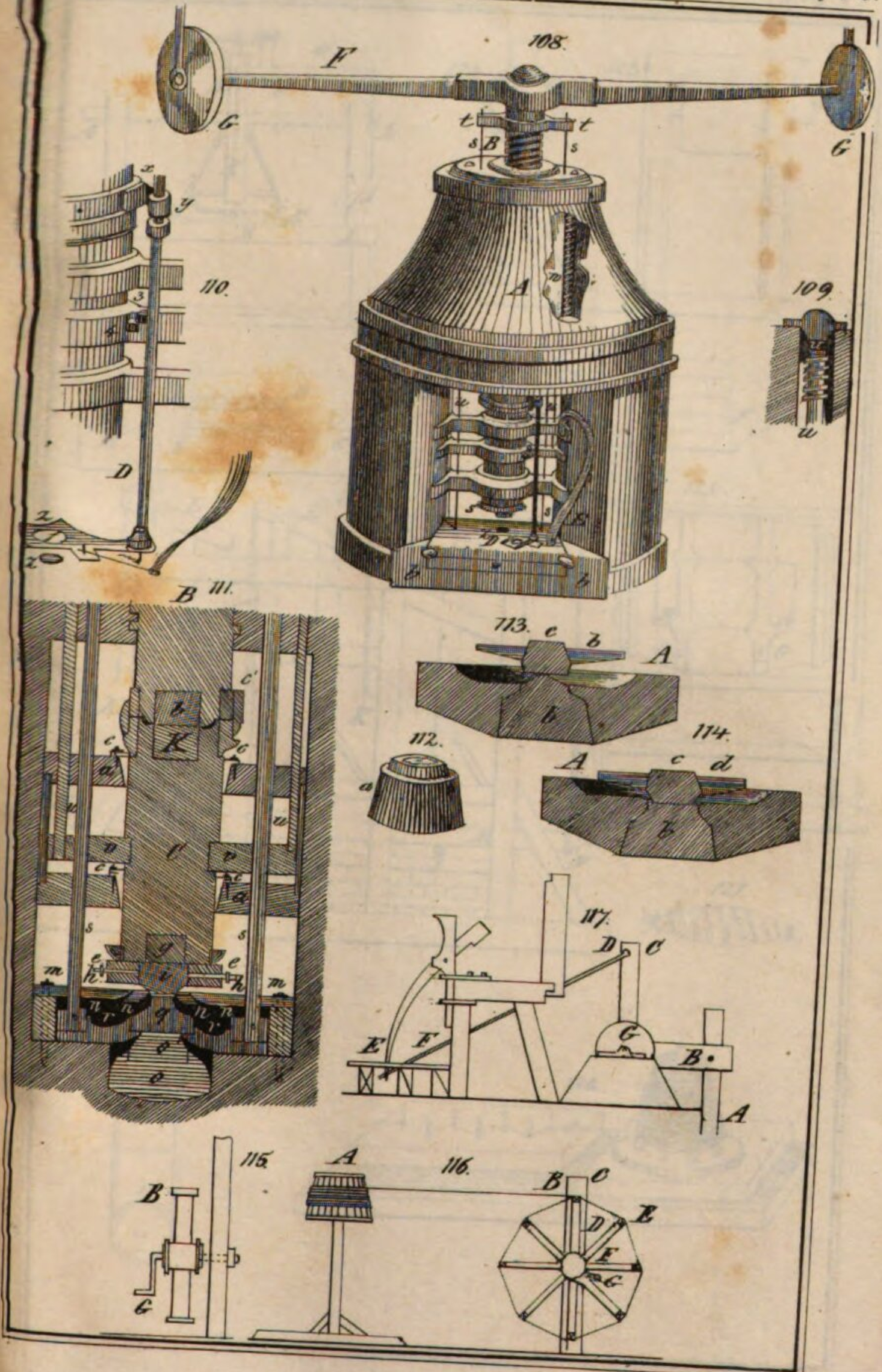
98.

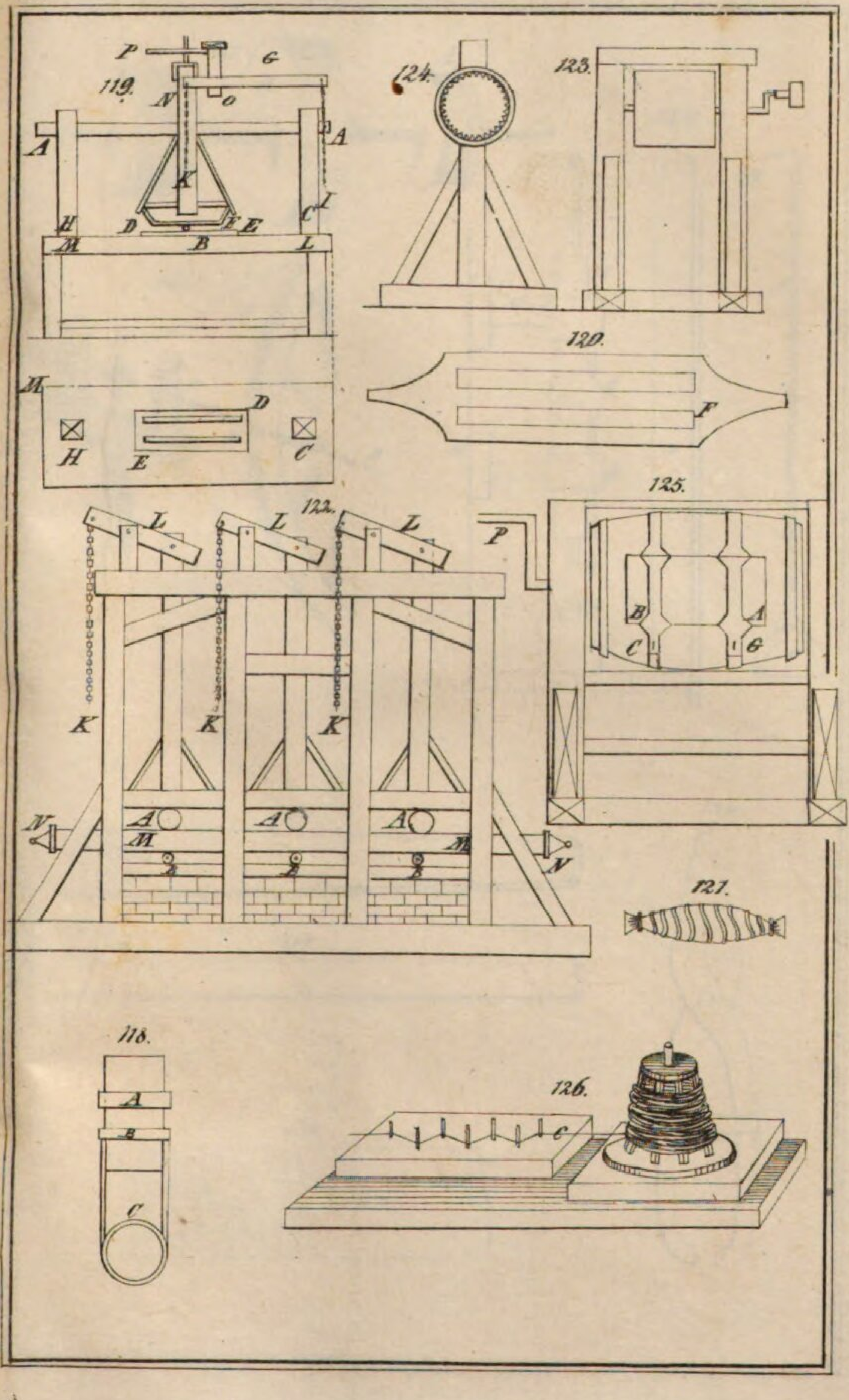


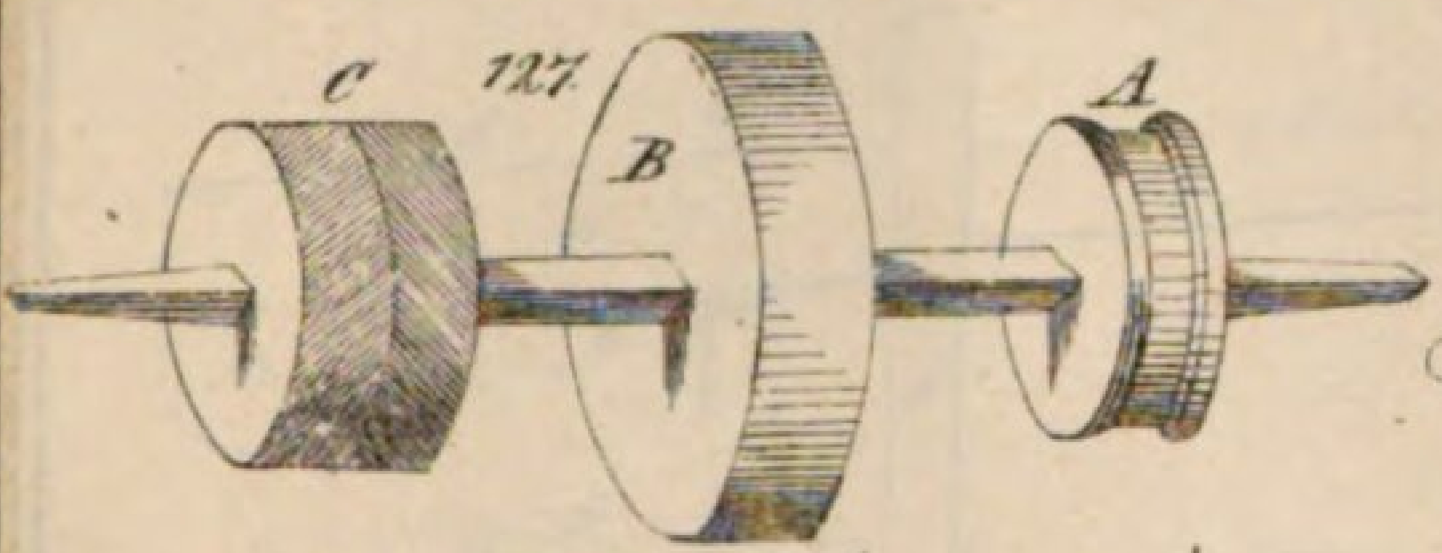

P
E
A

A
B
100.
A

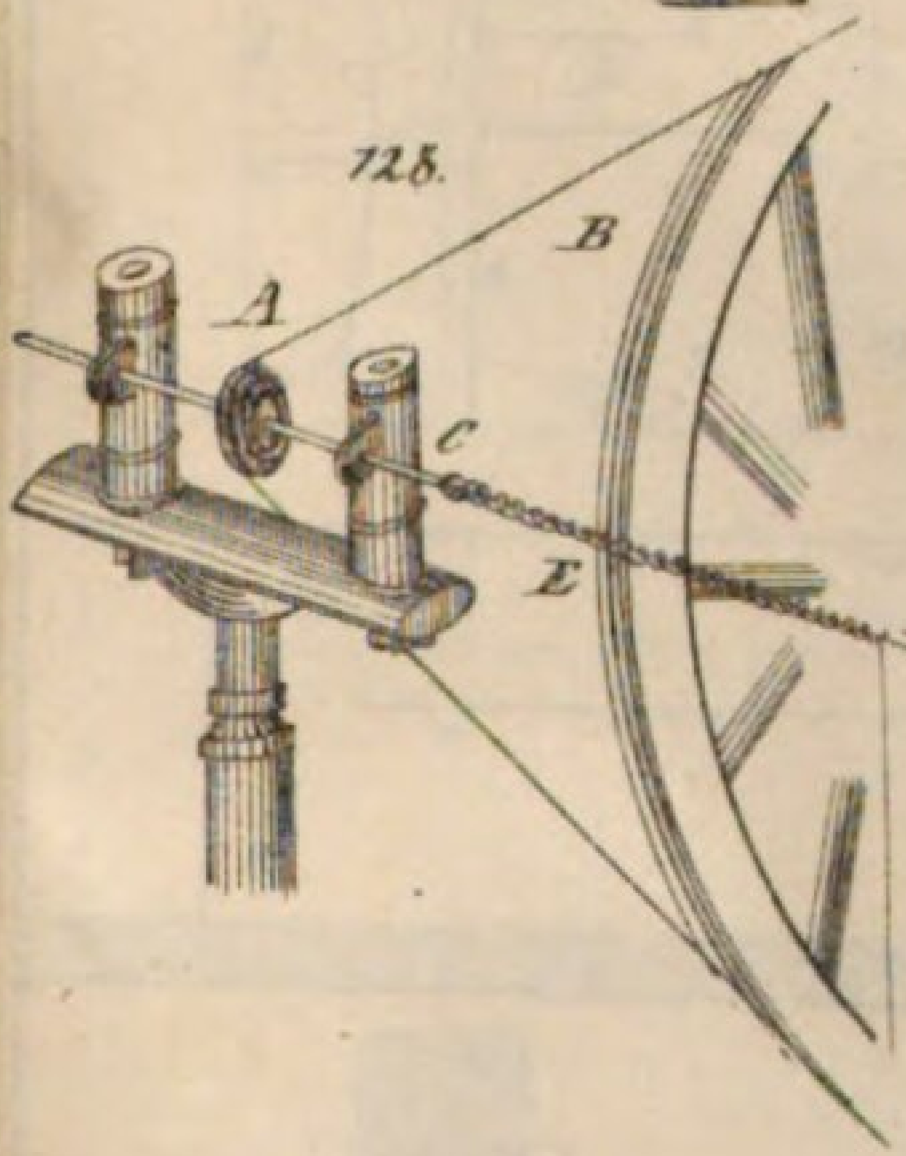

102.
101.
100.
103.
104.
105.
106.
107.


108.
109.
110.
111.
112.
113.
114.
115.
116.
117.

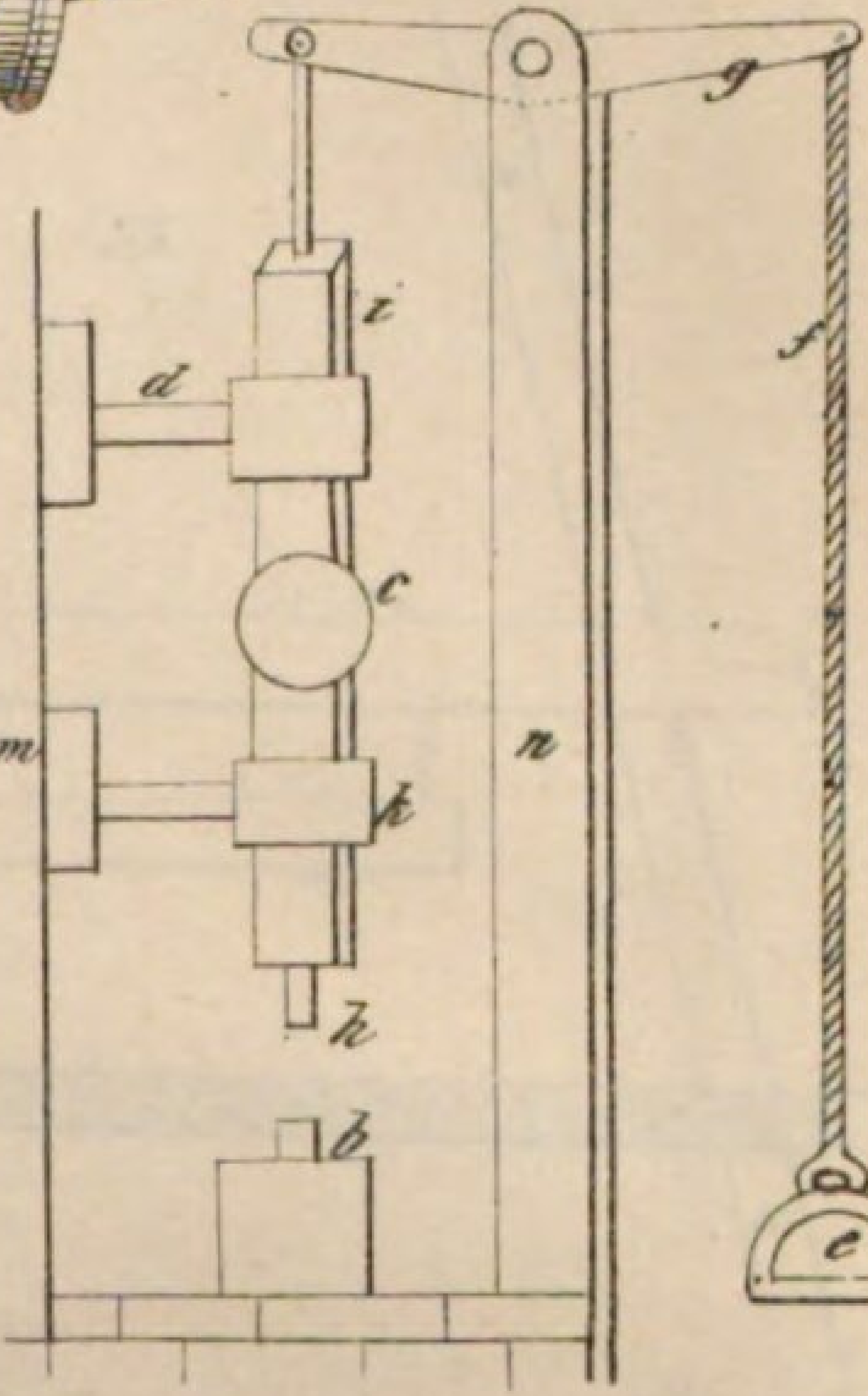

119.
124.
123.
120.
125.
122.
121.
118.
126.



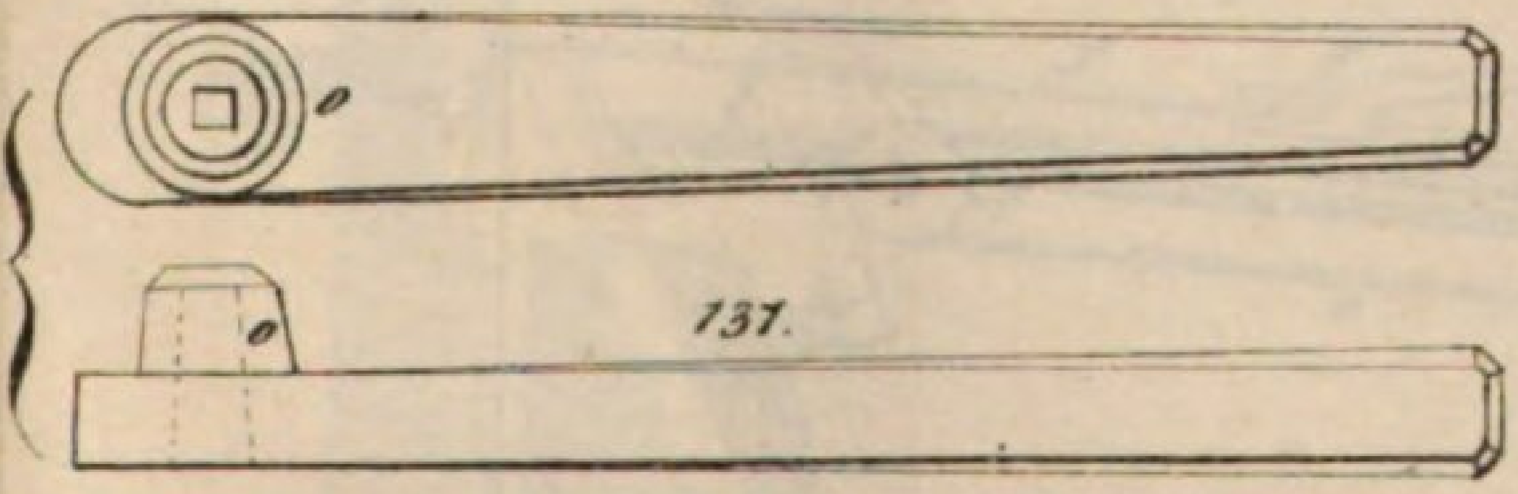
127.



128.

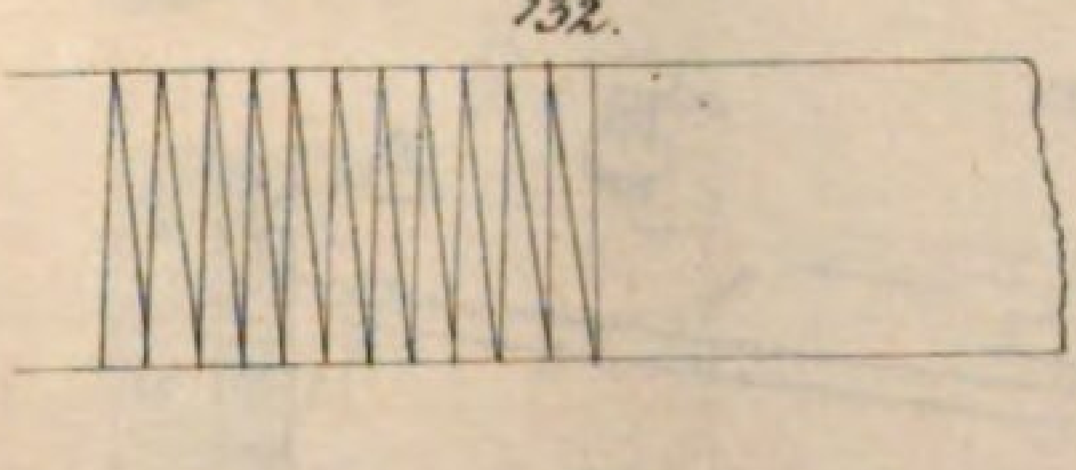


129.

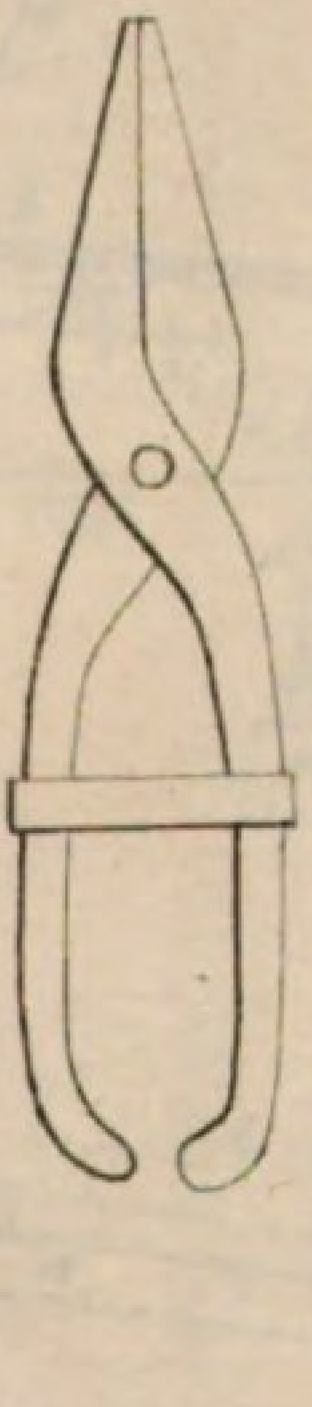


130.

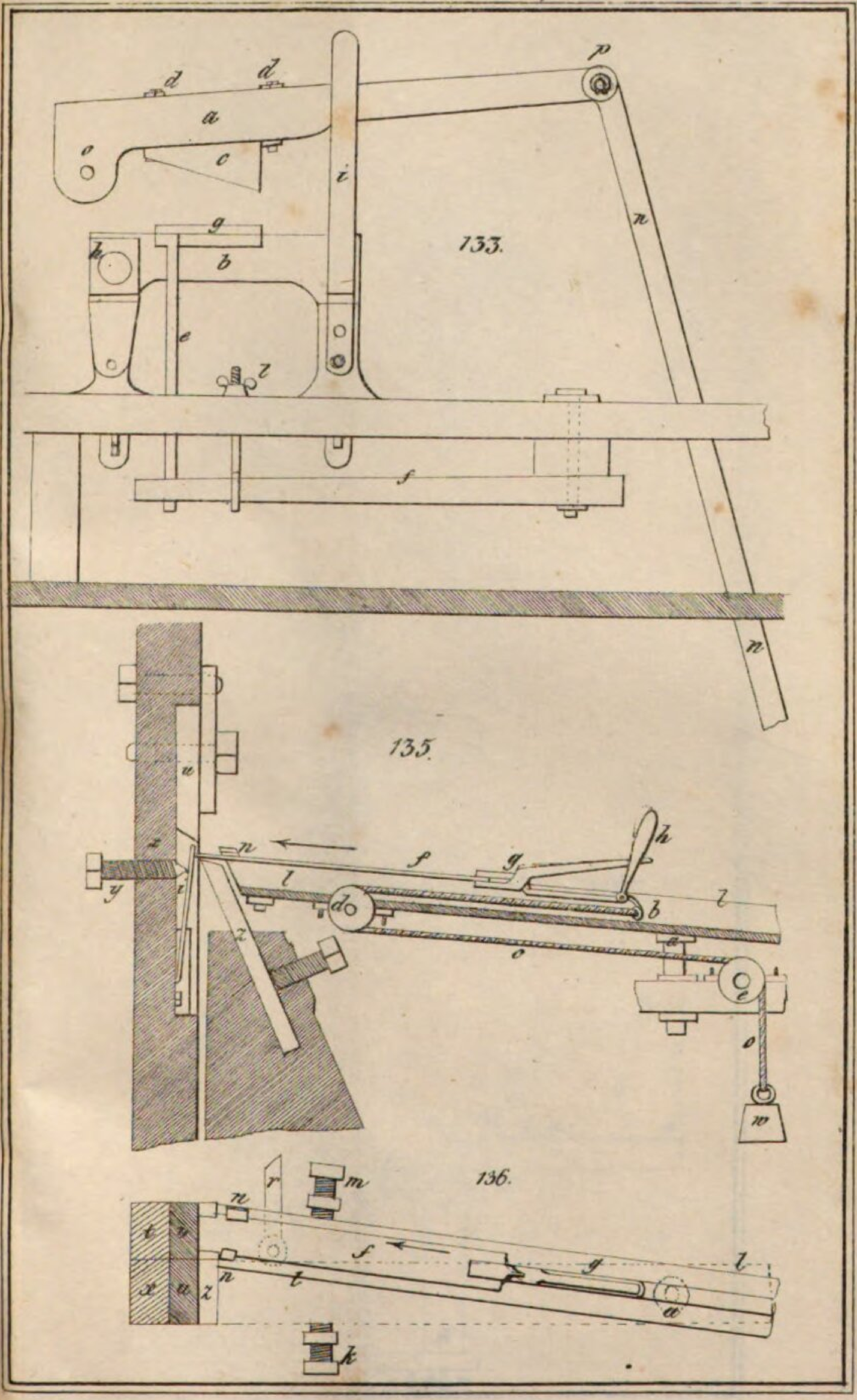
131.

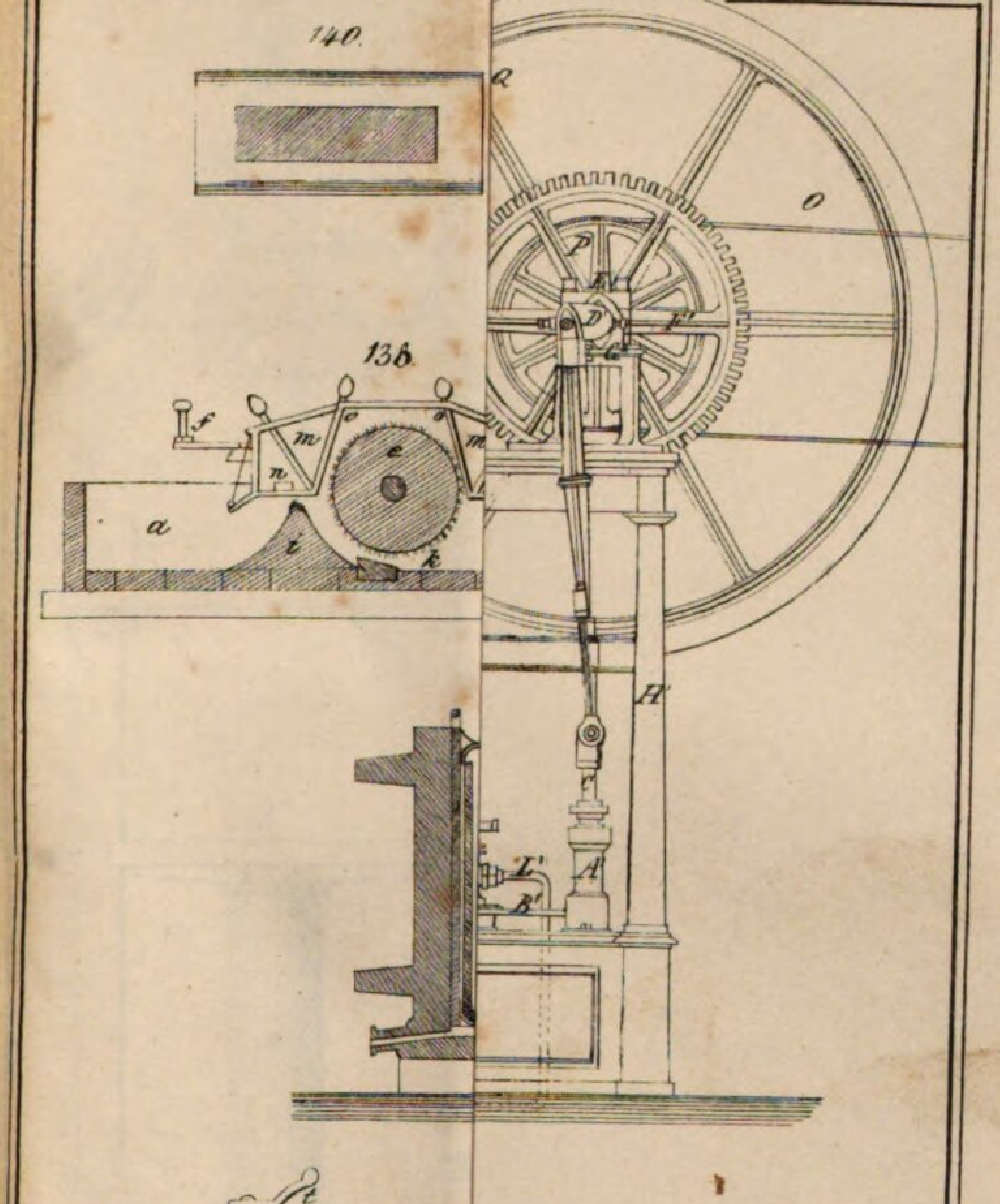


132.



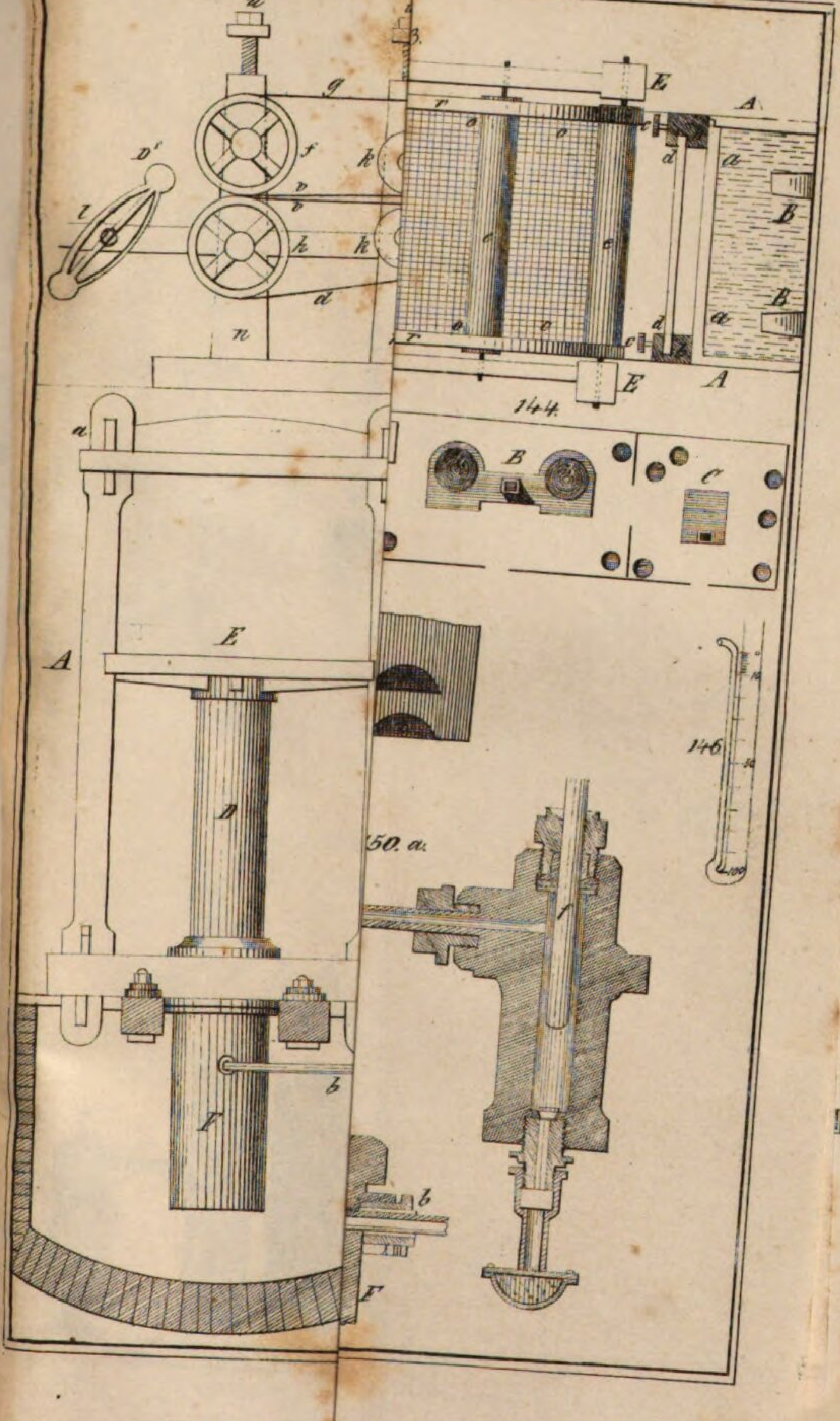
134.

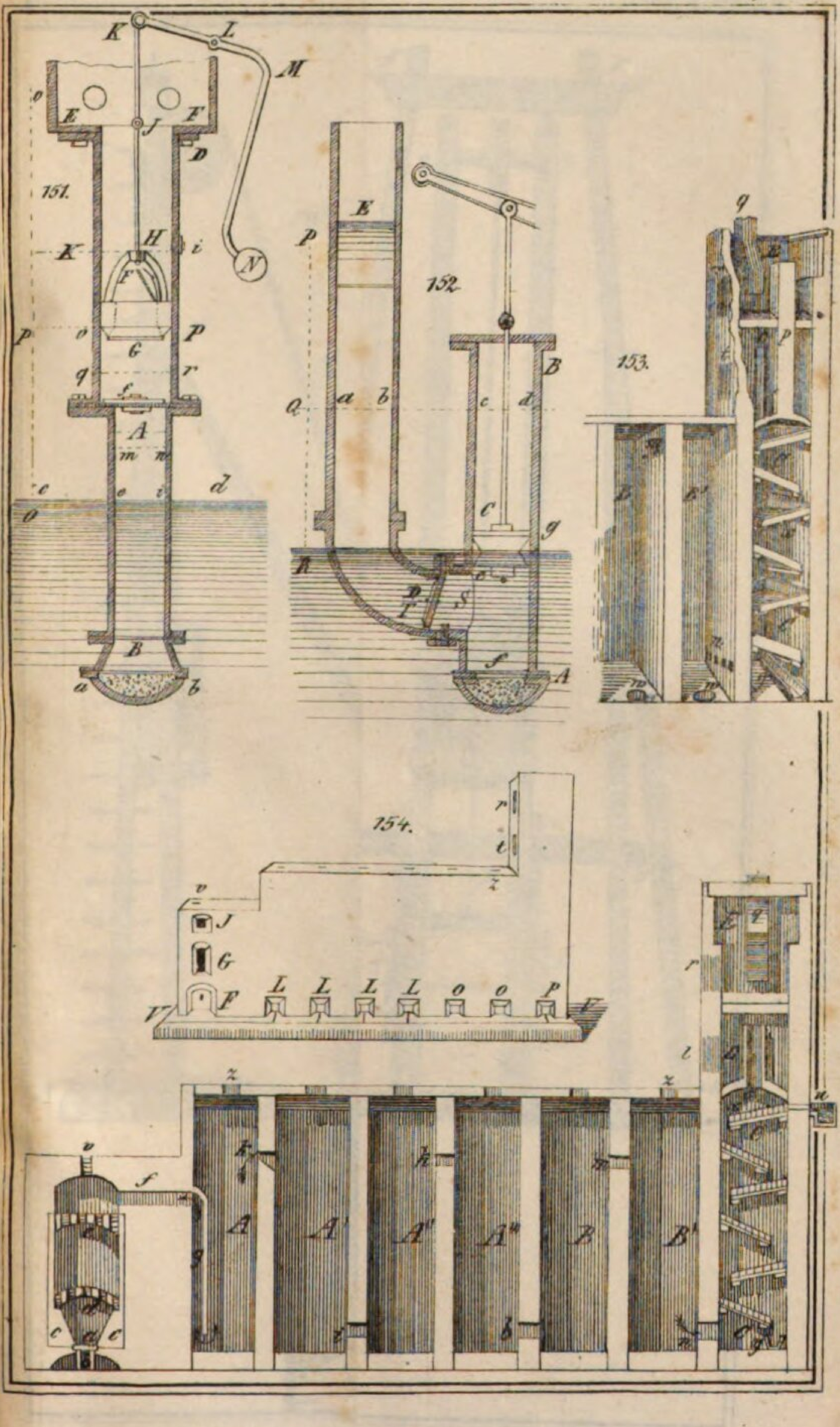

133.
135.
136.


140.
138.
a
b
c
d
e
f
i
k
m
n
o
p
r
s
t
v
w
A
B
C
D
E
F
G
H
L
O
P
Q
R
S
T

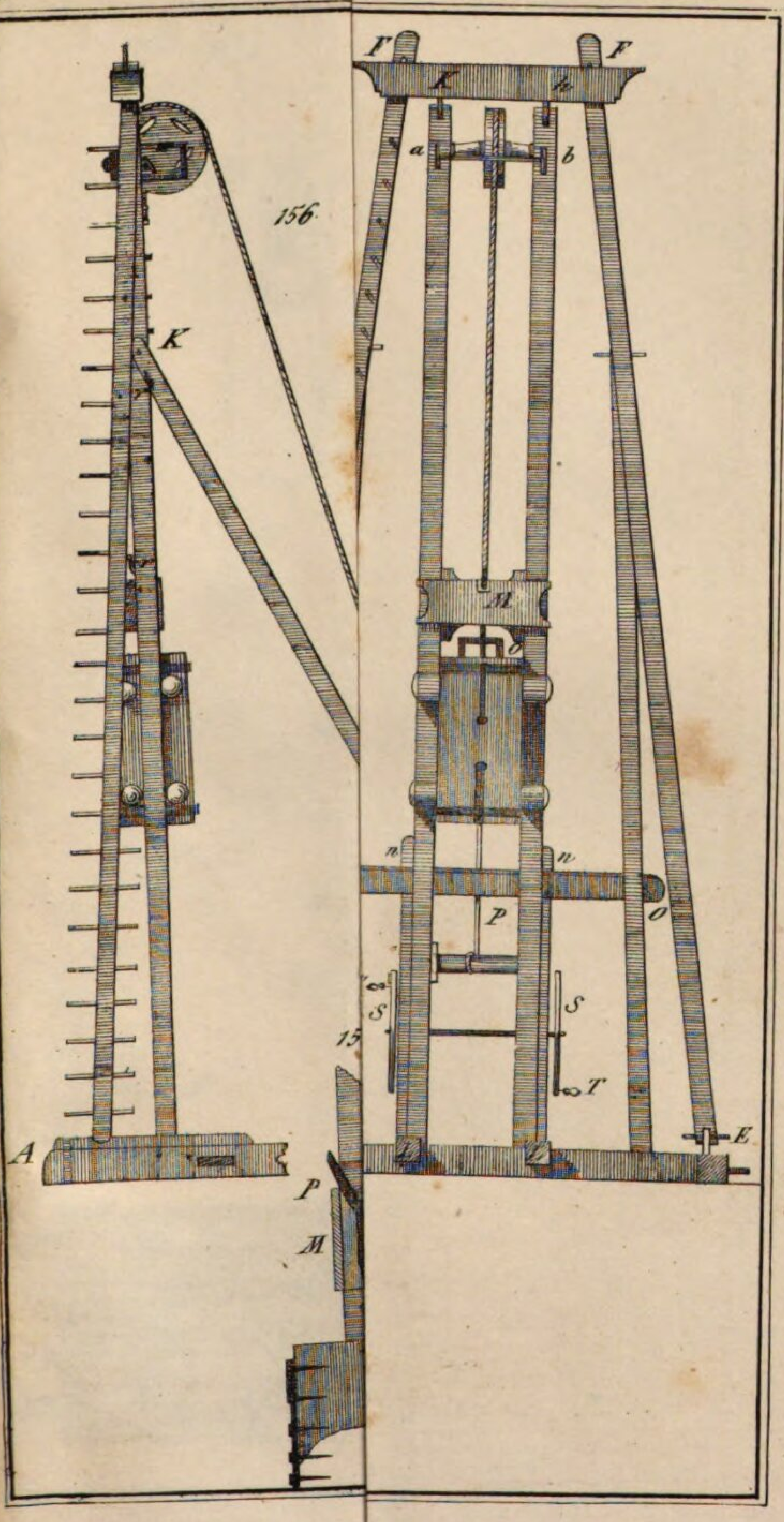
II.

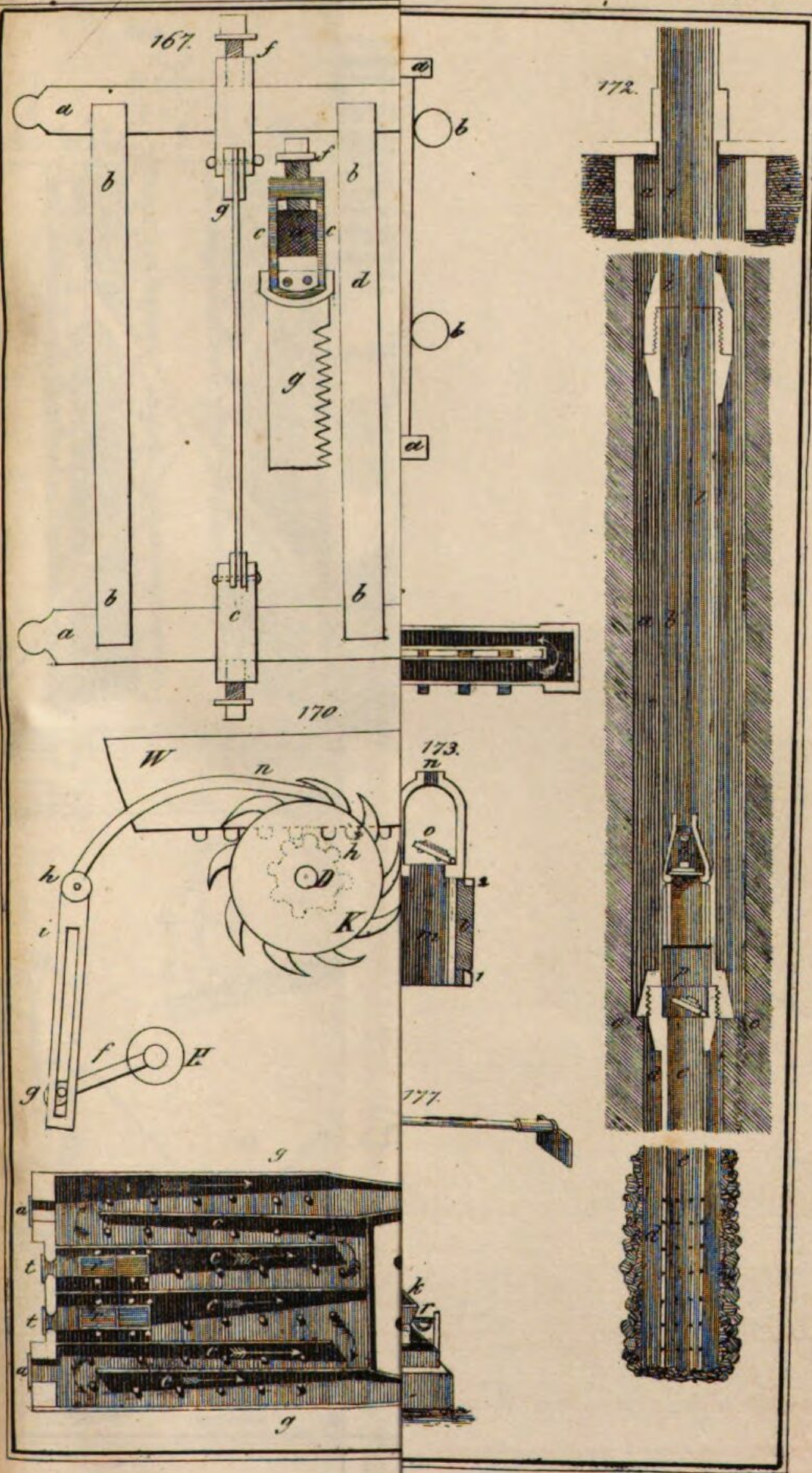
Taf. 22. u 23.



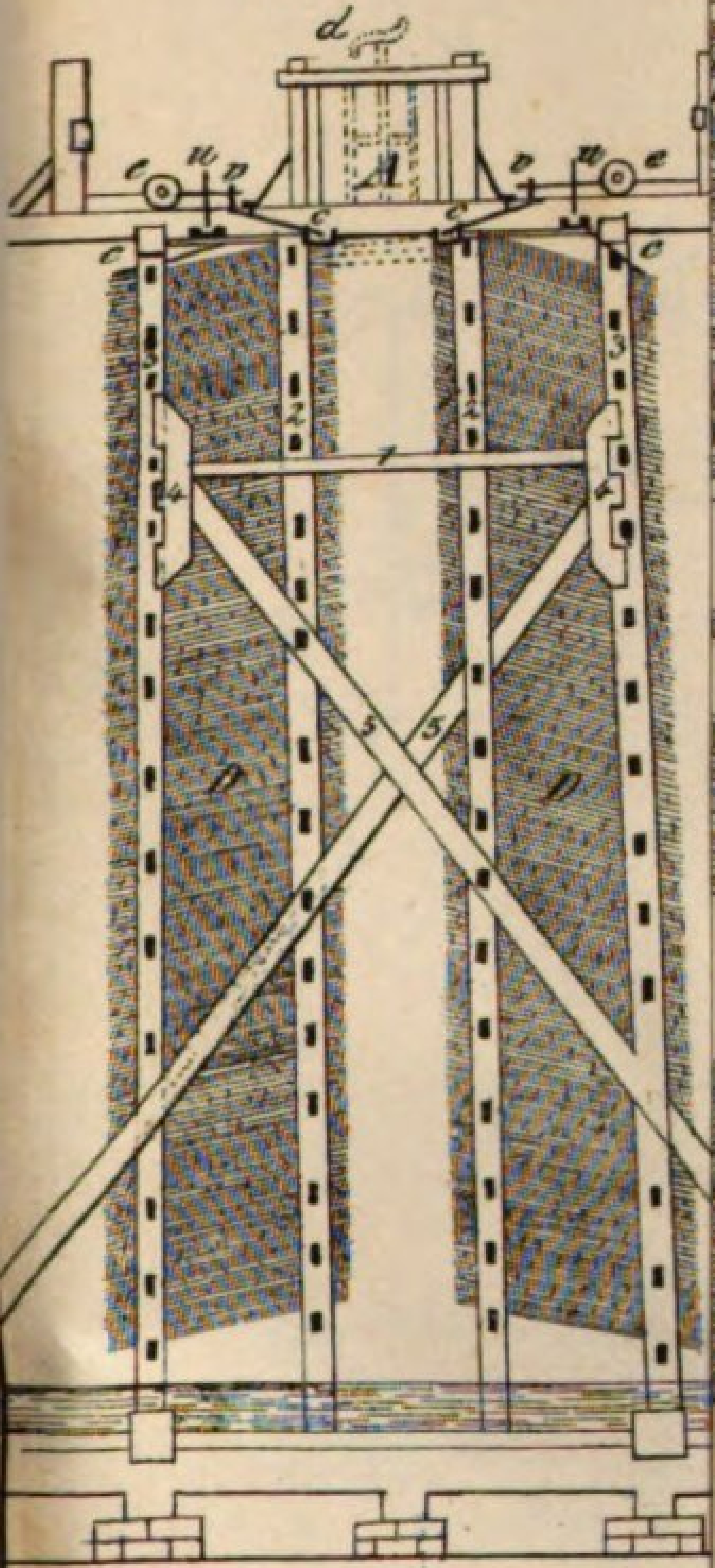

151.
152
153.
154.

Taf. 25 u. 26.

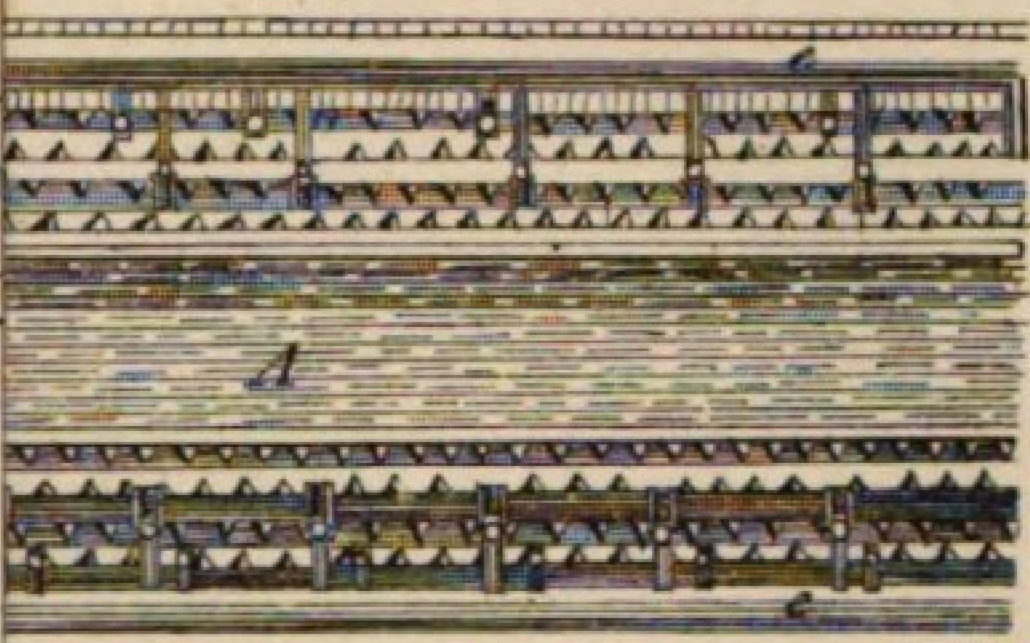



167.
f
a
b
g
c
d
170.
W
n
h
D
K
i
f
E
g
t
173.
n
o
m
1
2
172.
177.
k
r

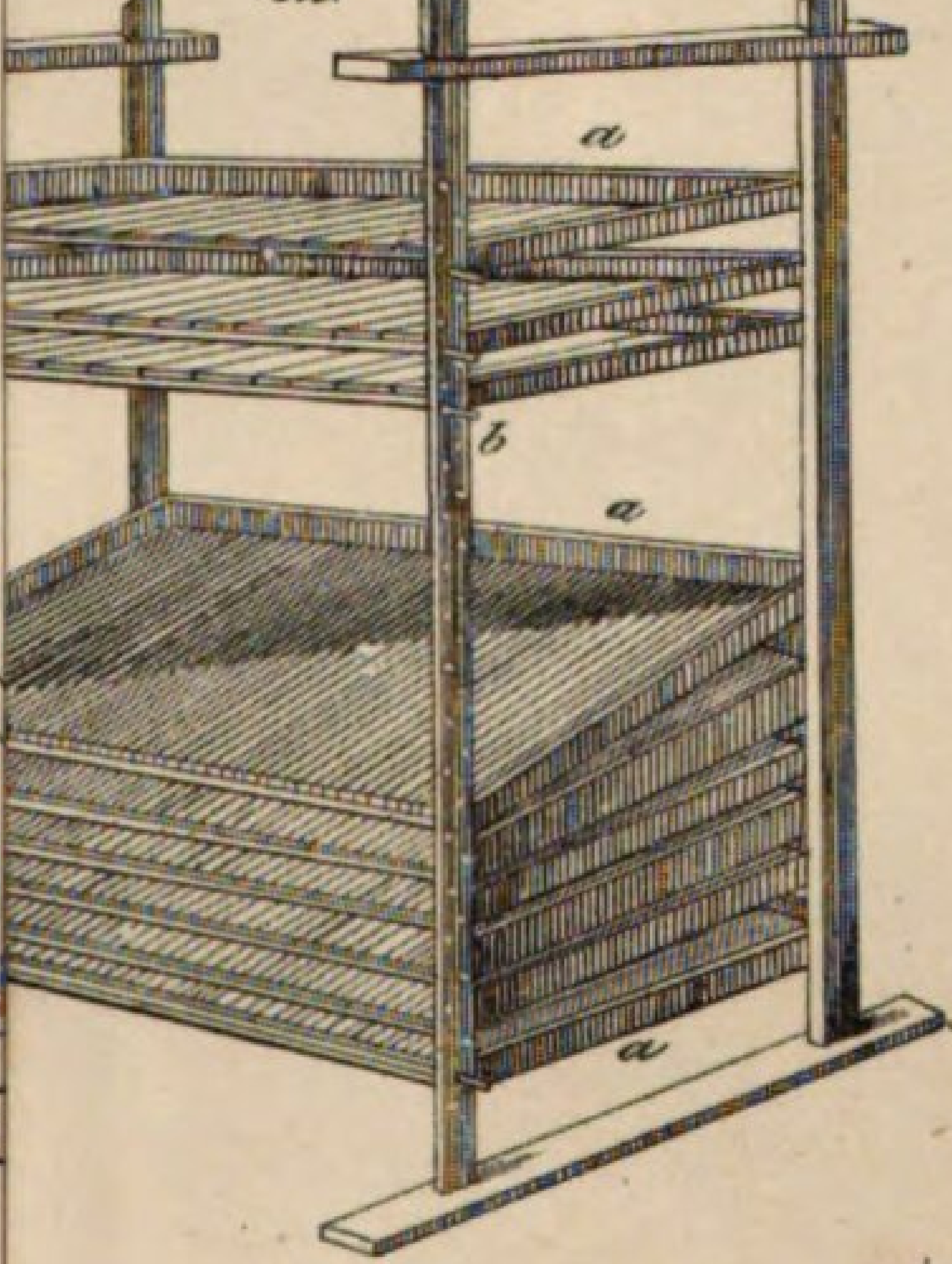
180.



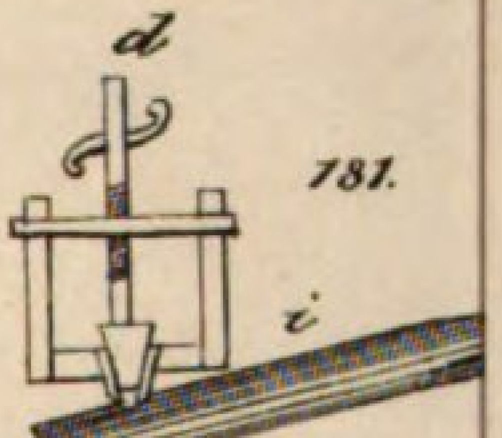
179.



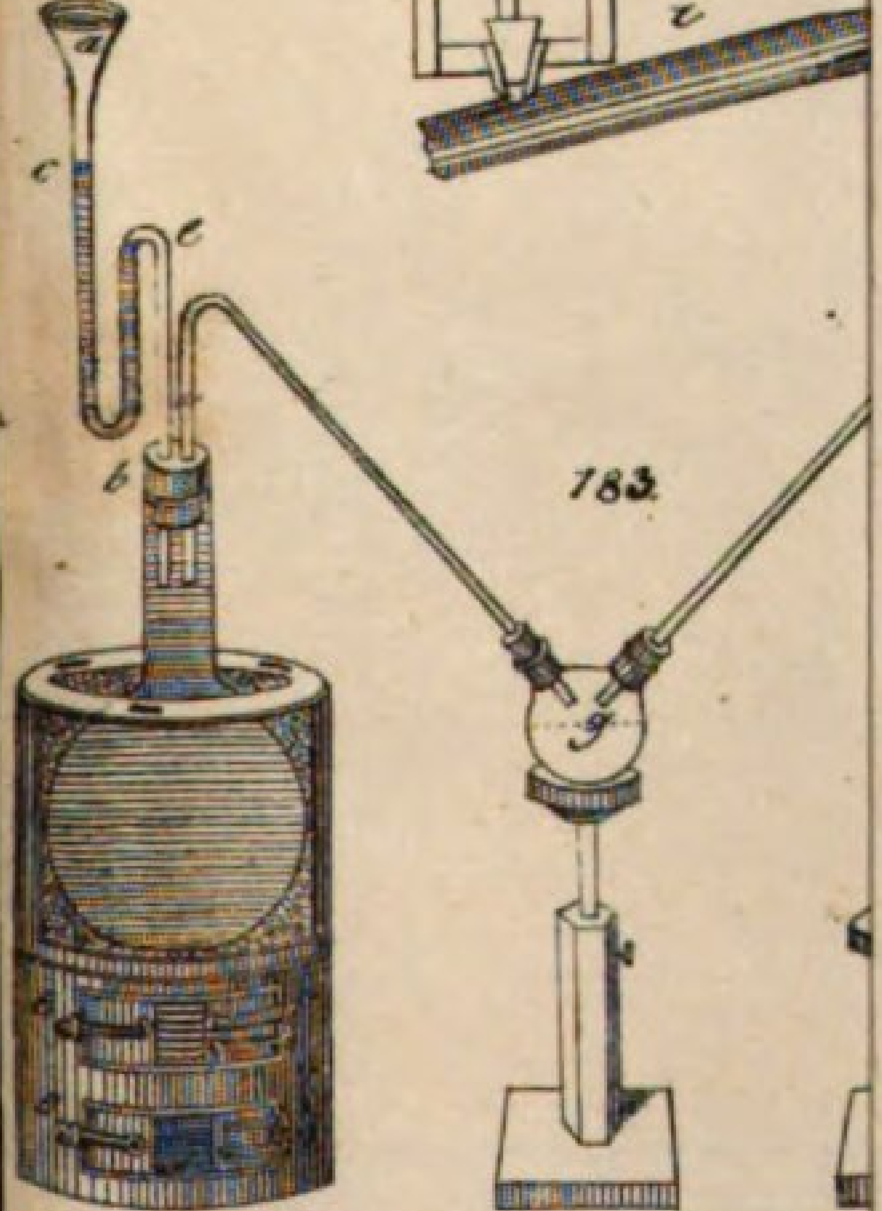
182.



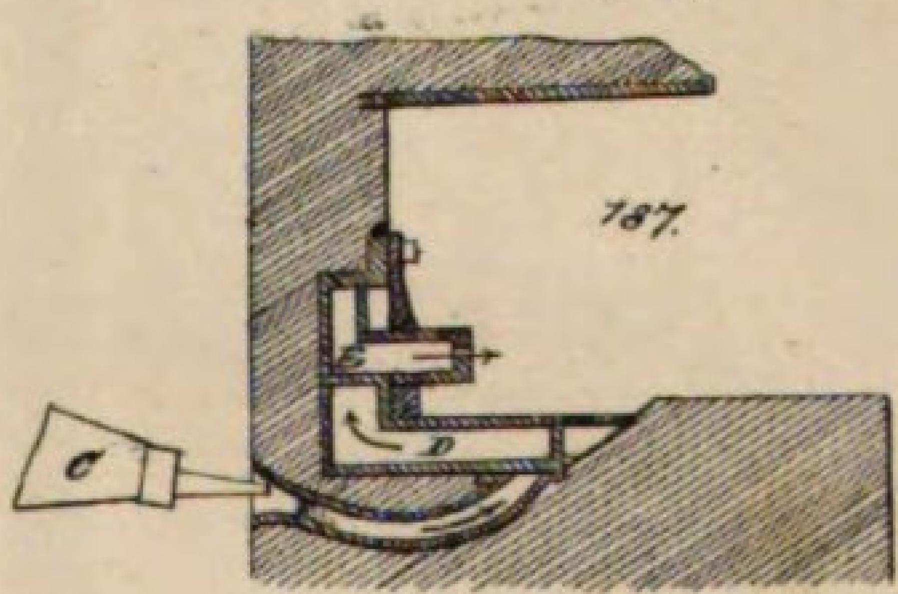
181.



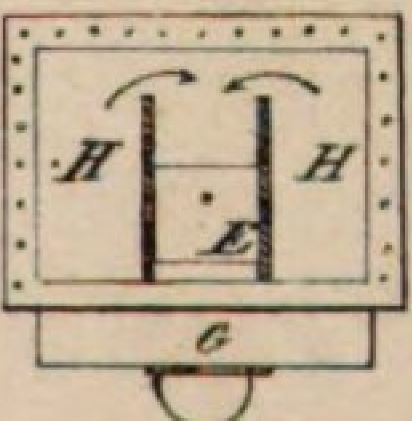
183.



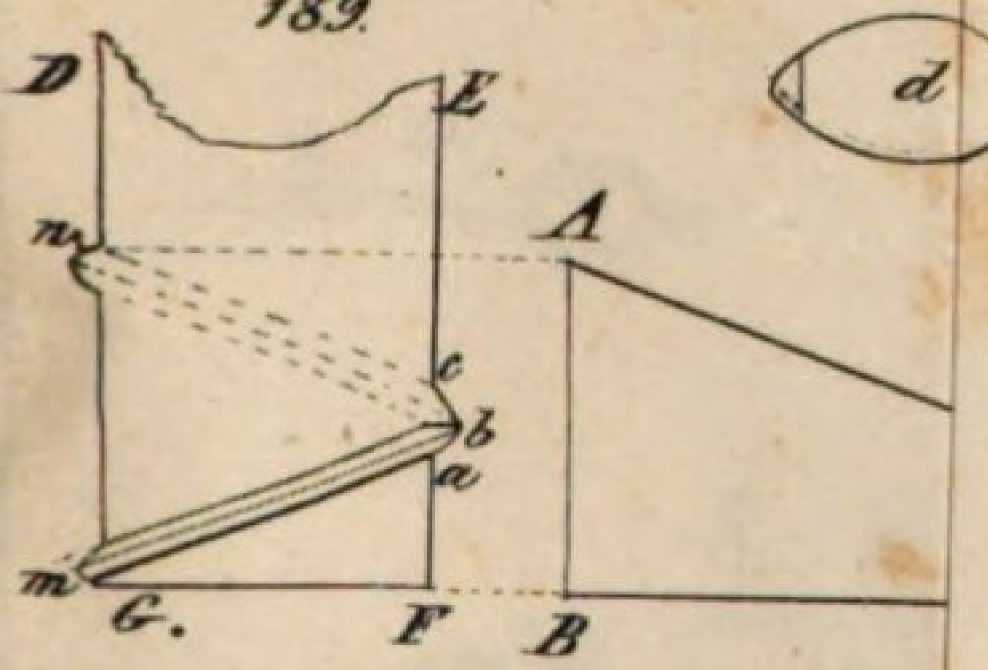
187.



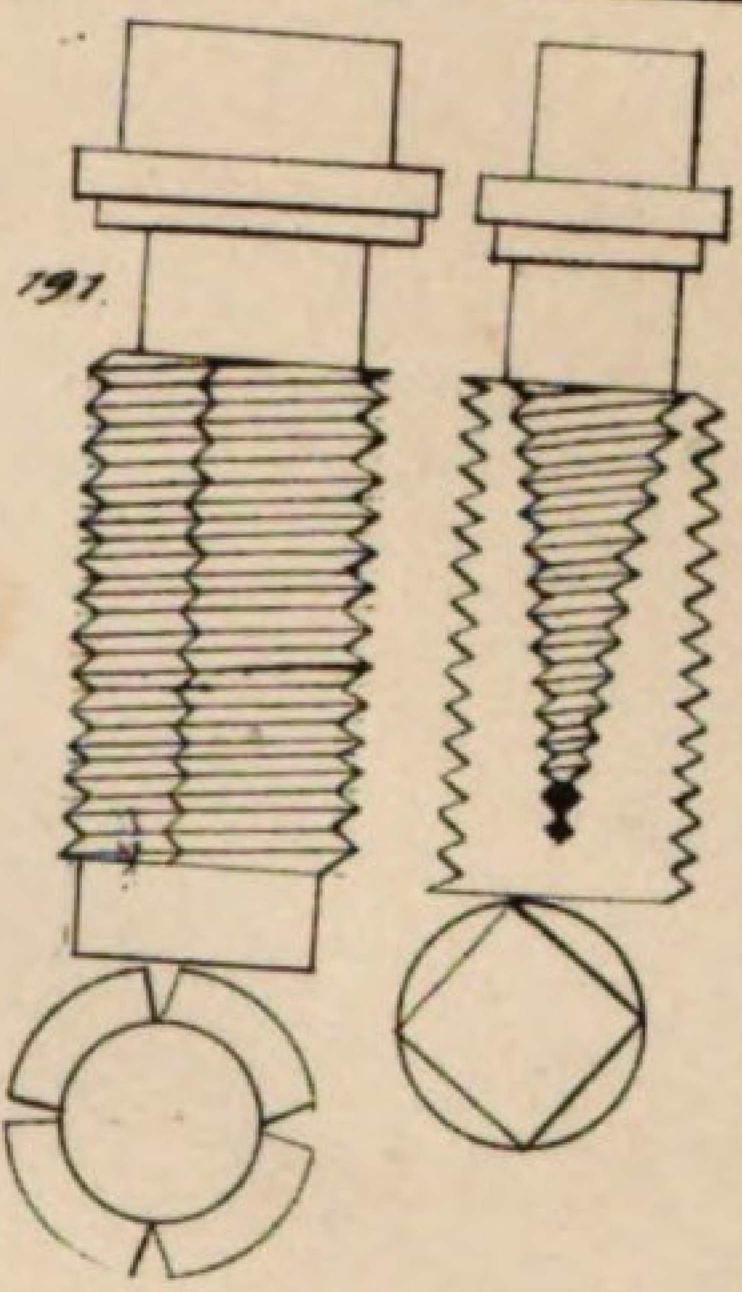
188.



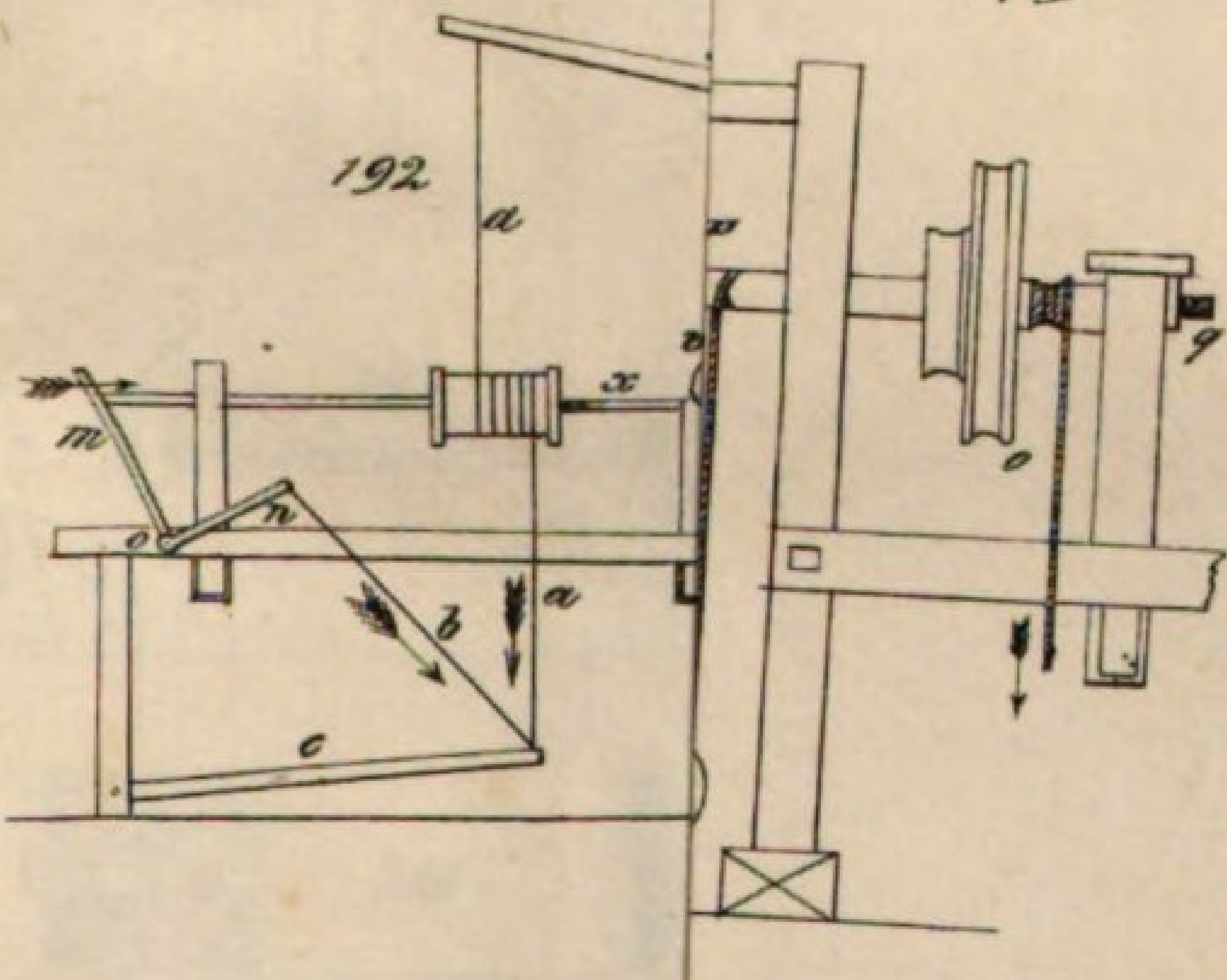
189.



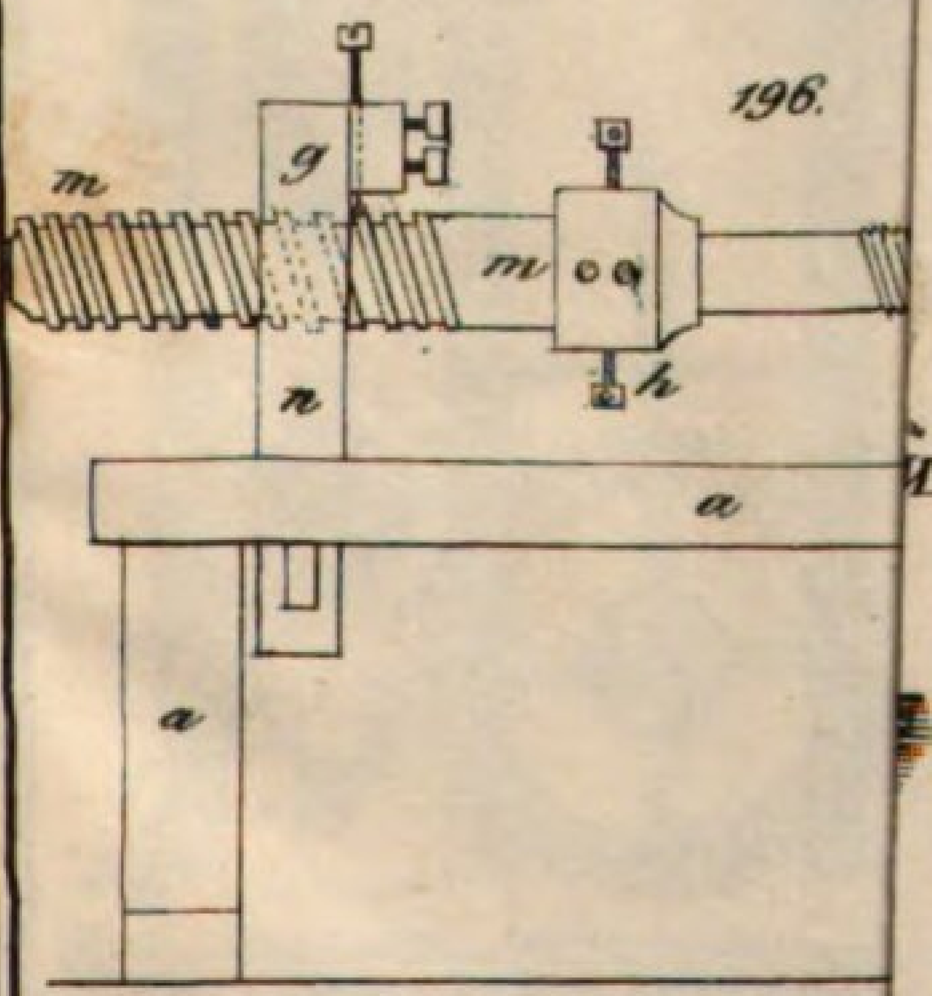
191.



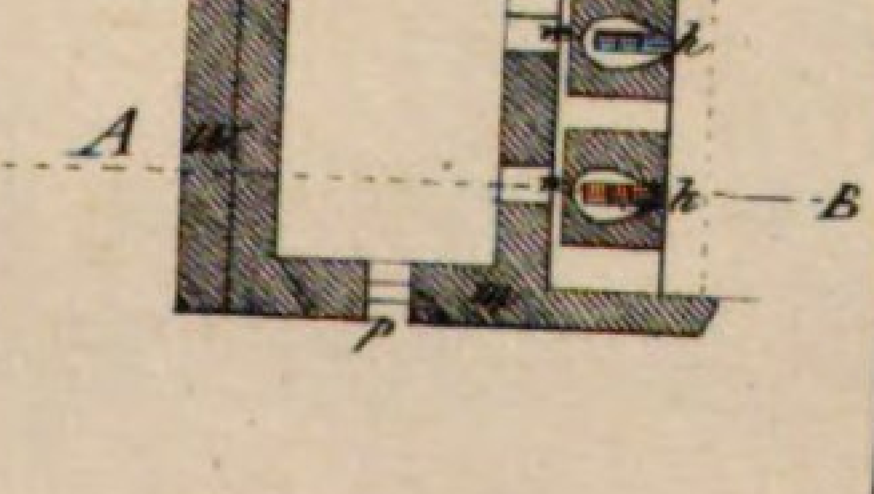
192.

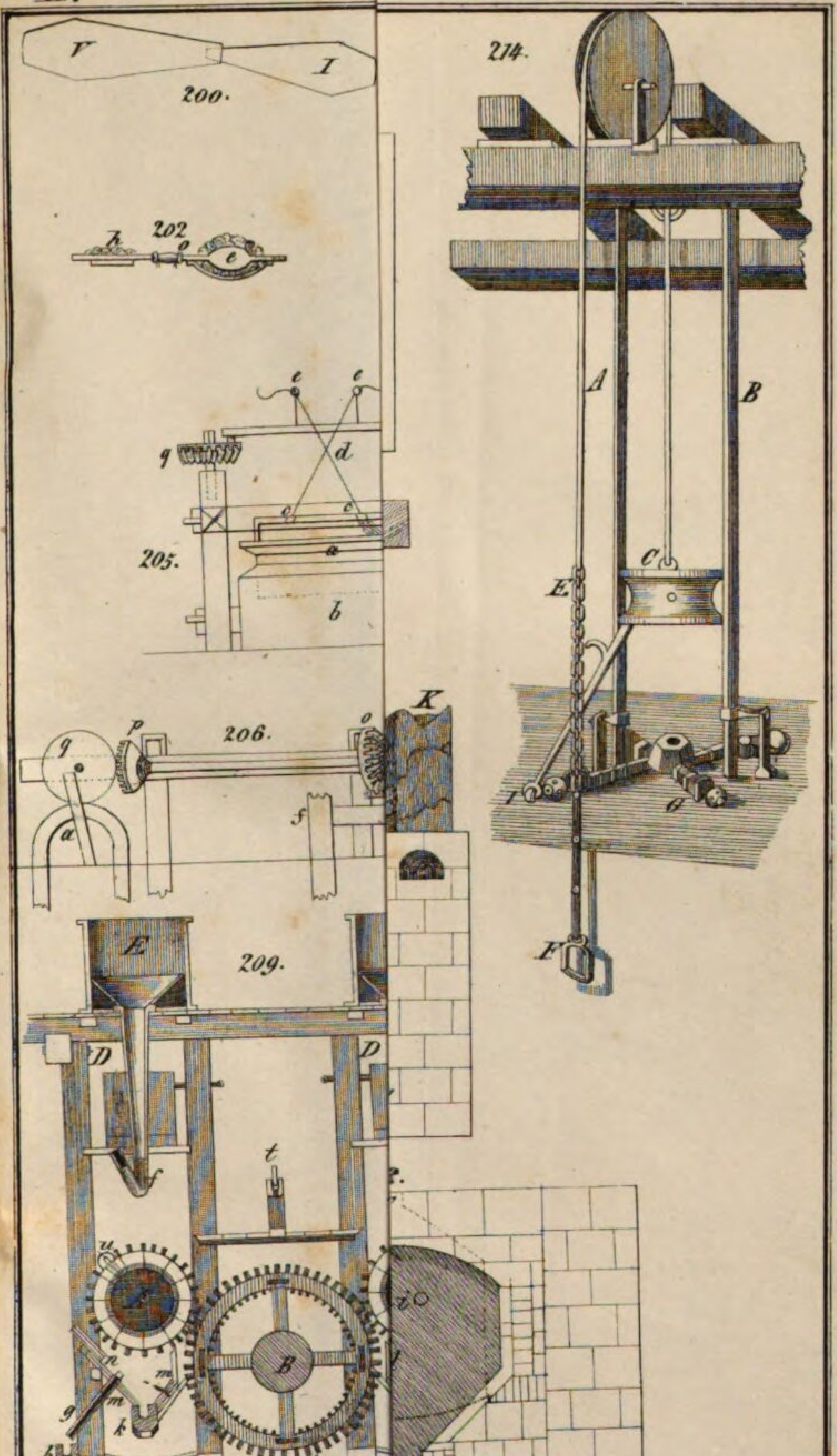


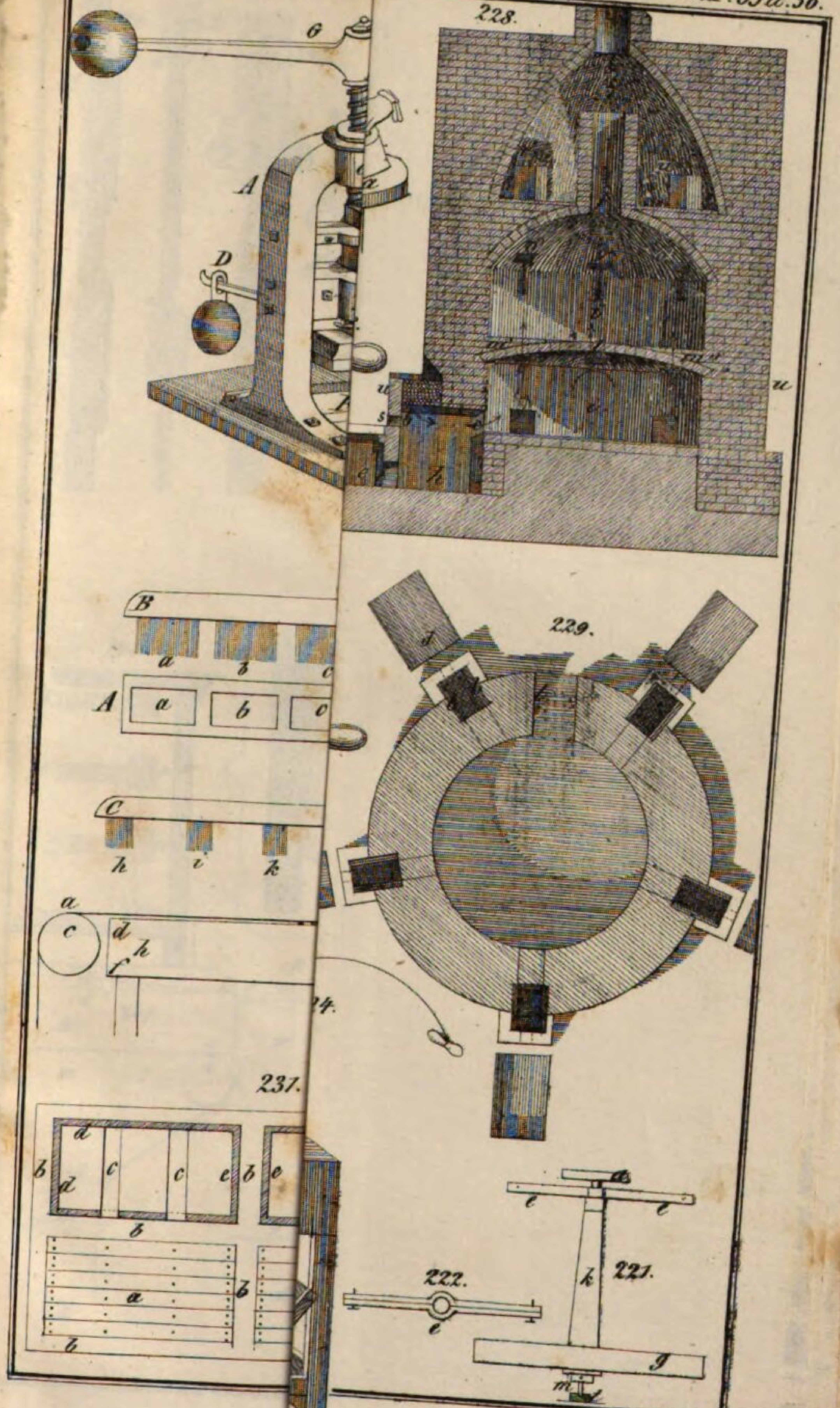
196.

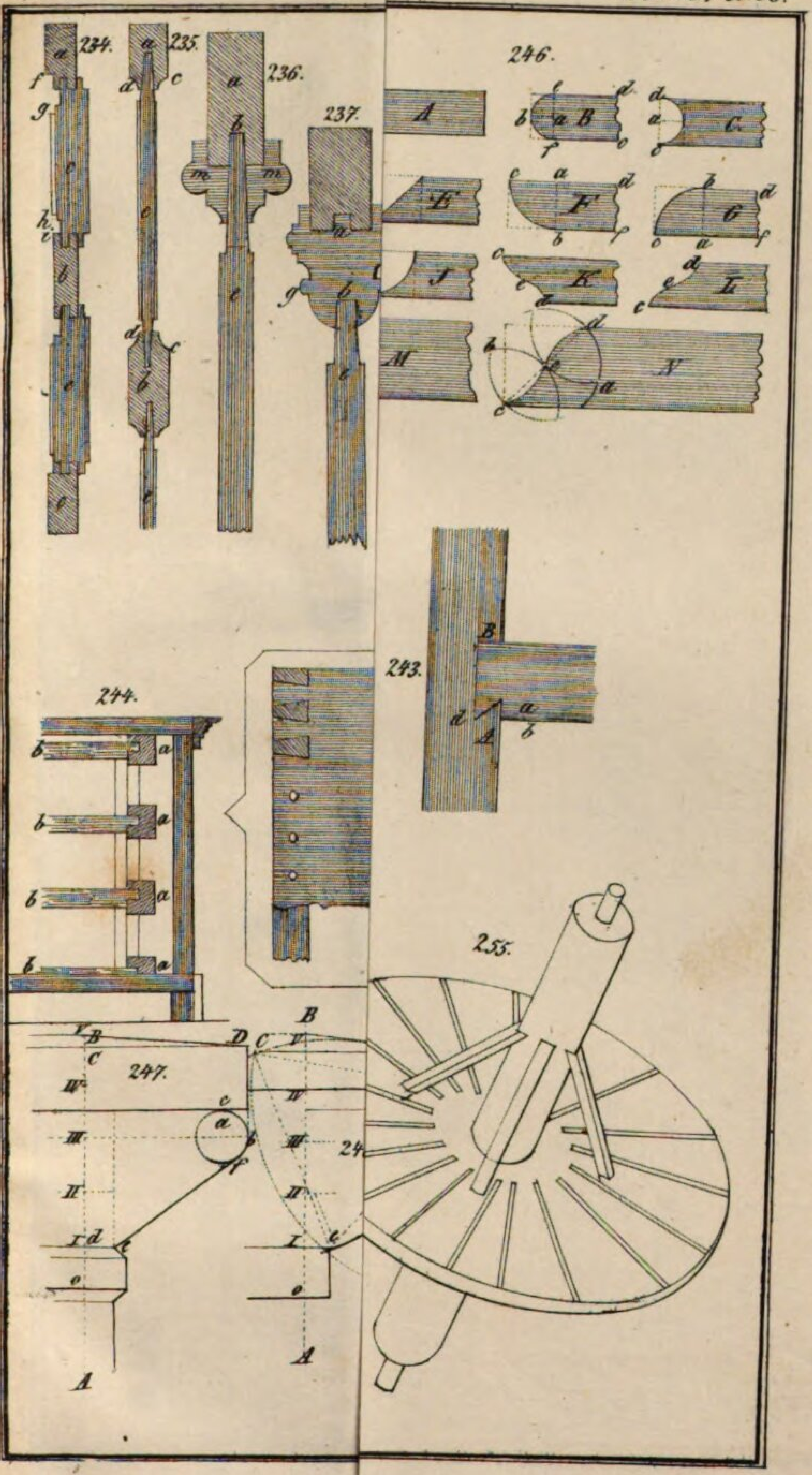


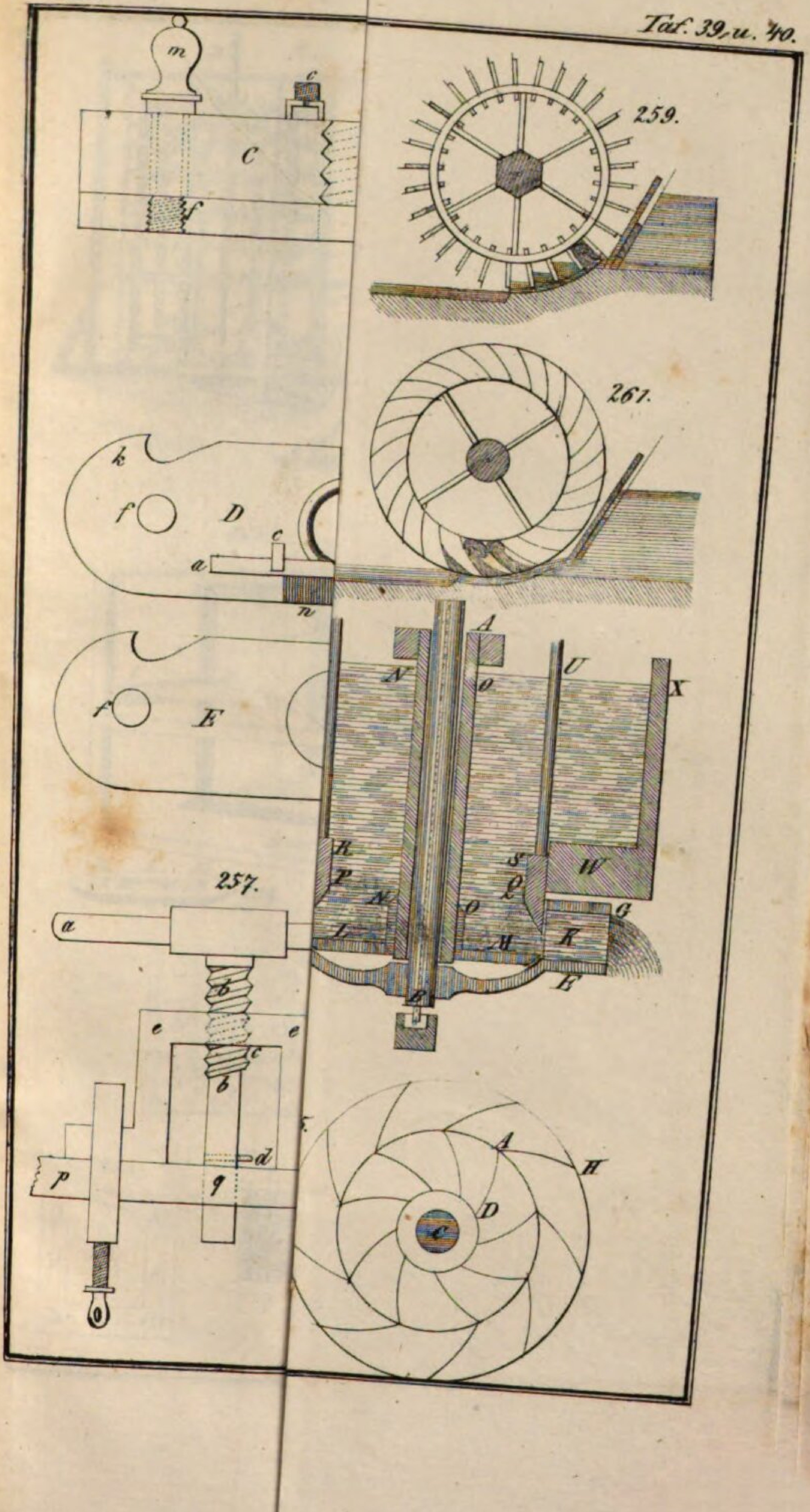
199.

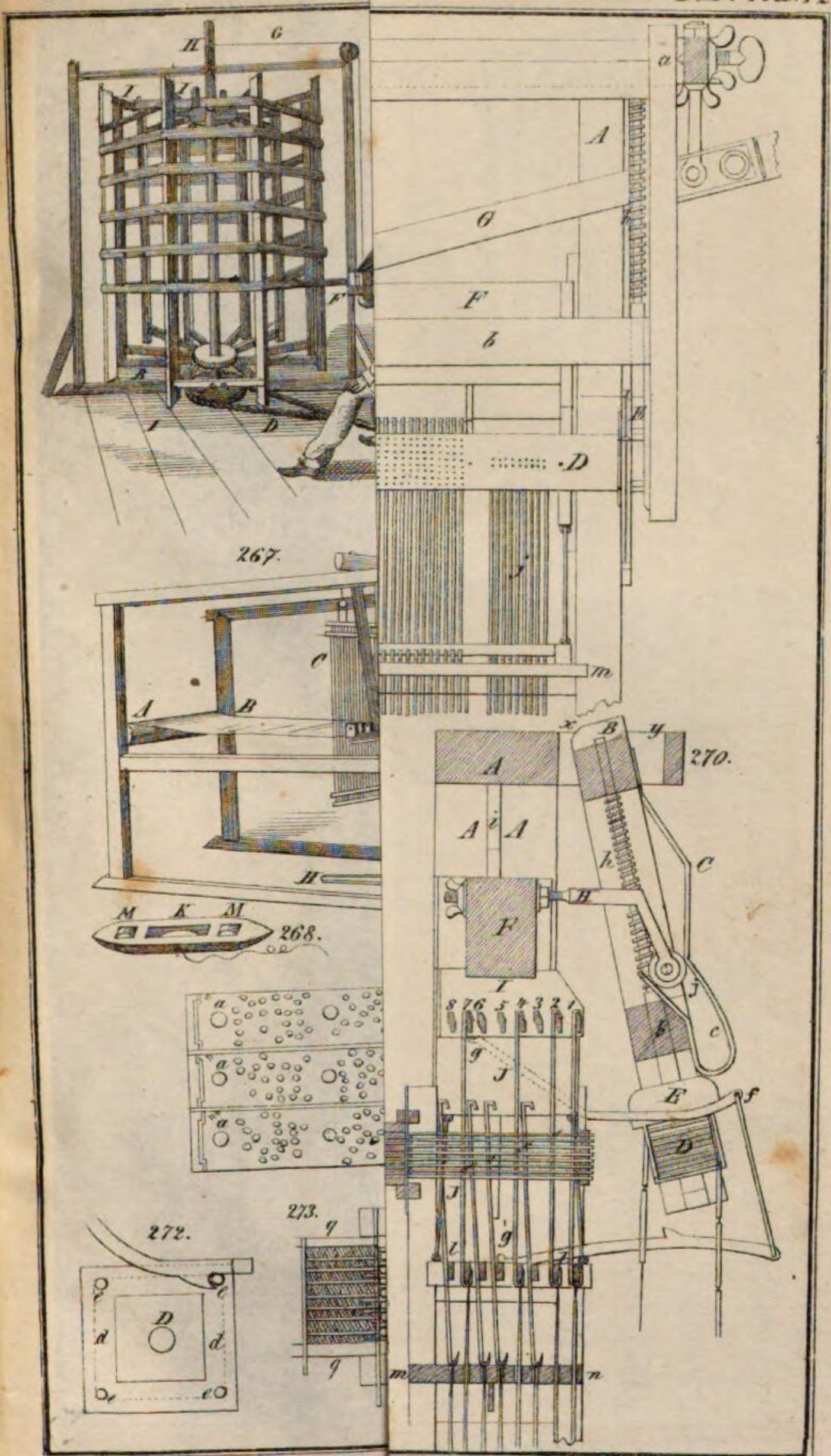


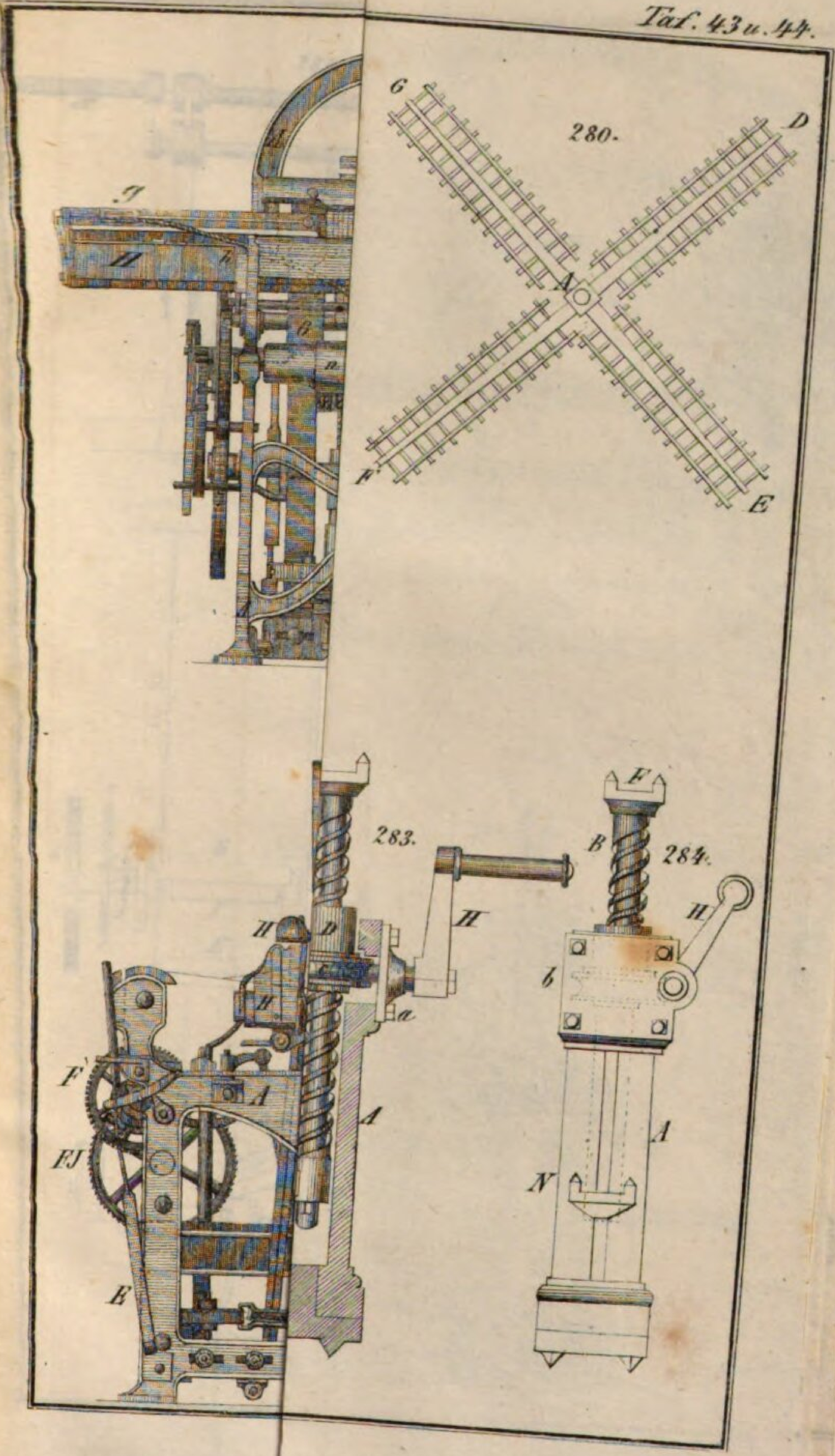

200.
202
205.
206.
209.
214.


228.
229.
24.
237.
222.
221.


234.
235.
236.
237.
246.
243.
244.
255.
247.

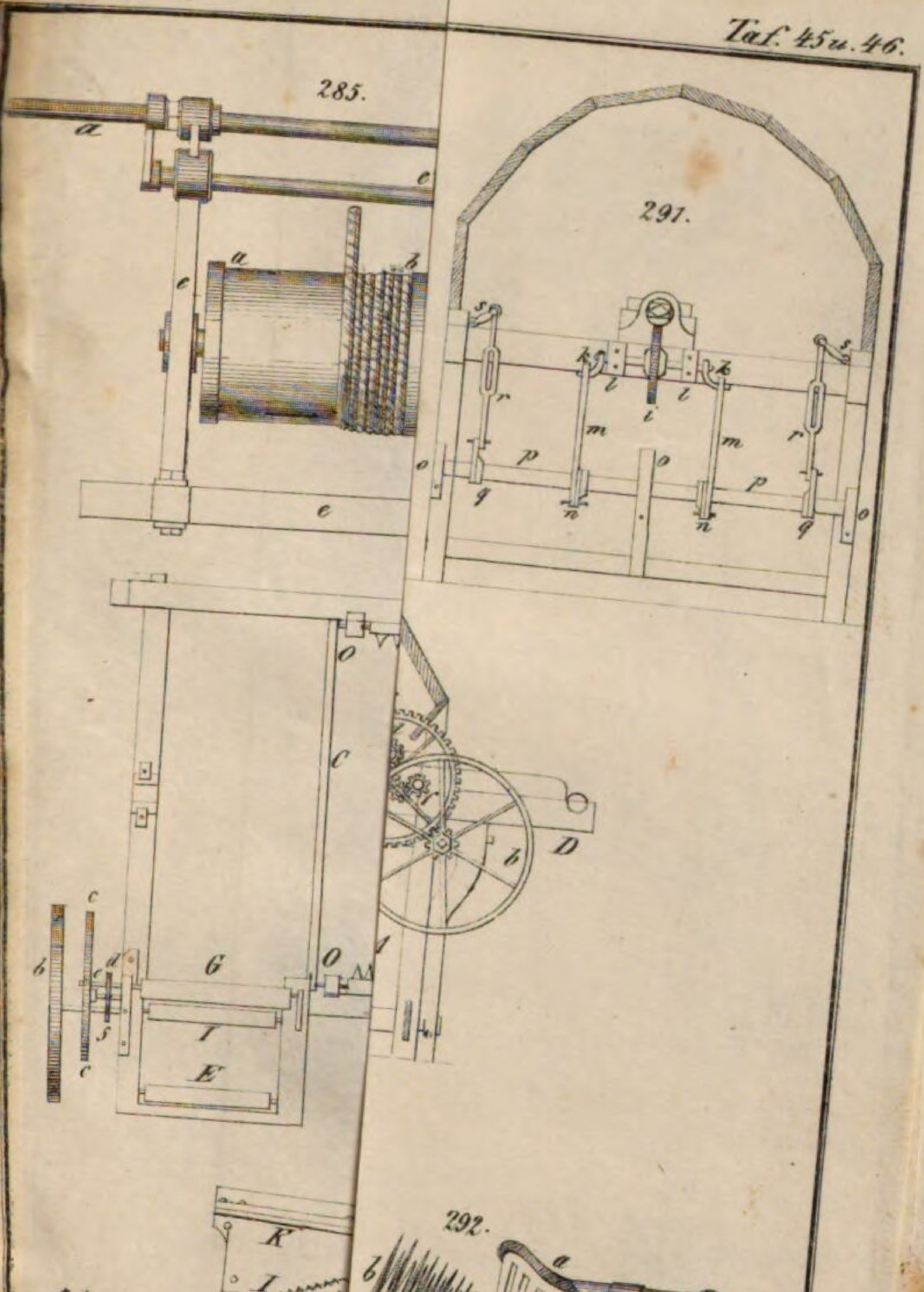

259.
261.
257.


267.
268.
270.
272.
273.
M K M
A B C D E F G H
a b c d e f g h i j l m n q x y
8 7 6 5 4 3 2 1

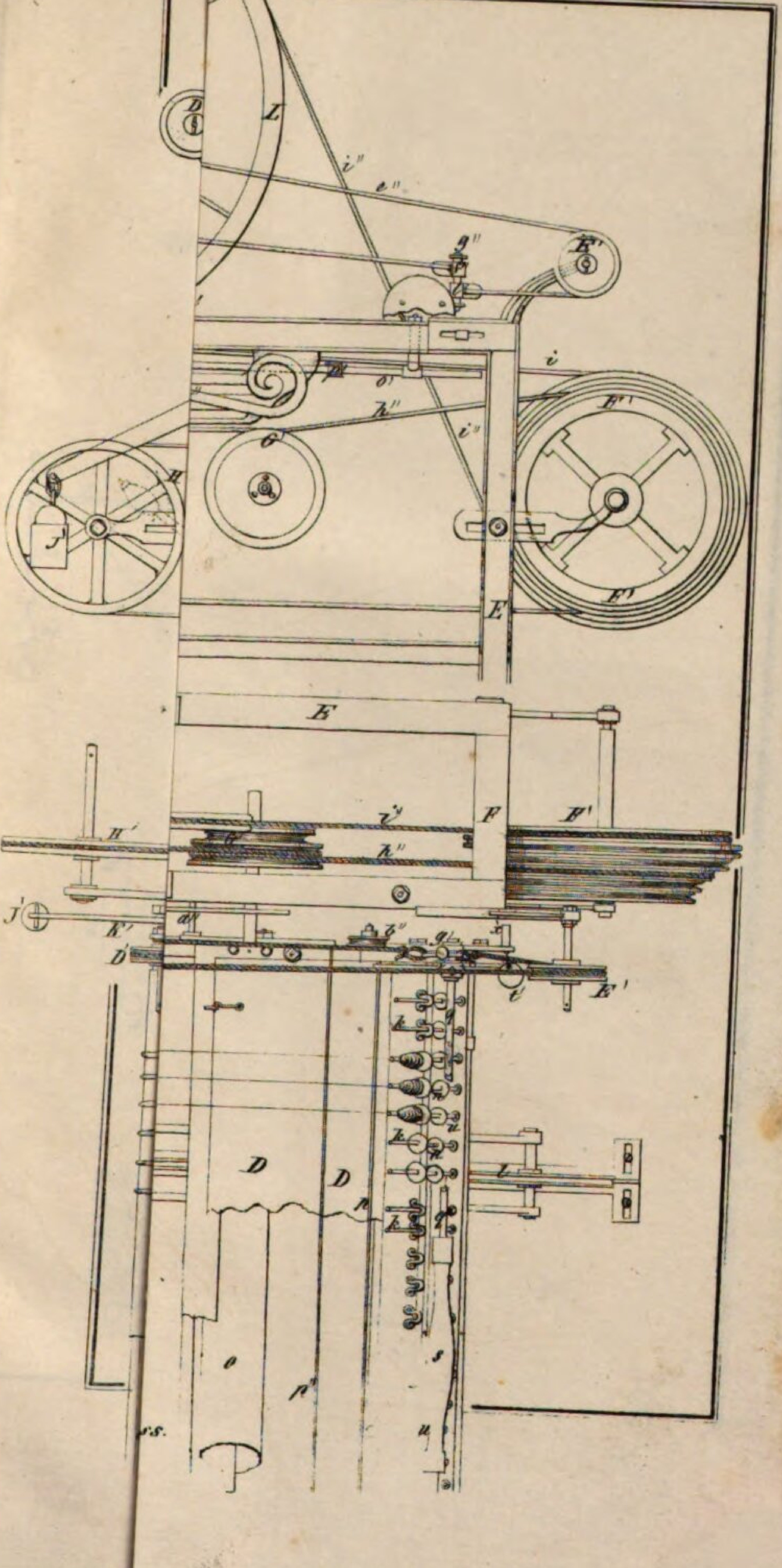

280.
G
D
A
F
E
J
H
283.
H
D
a
A
F
FJ
E
284.
F
B
H
b
A
N

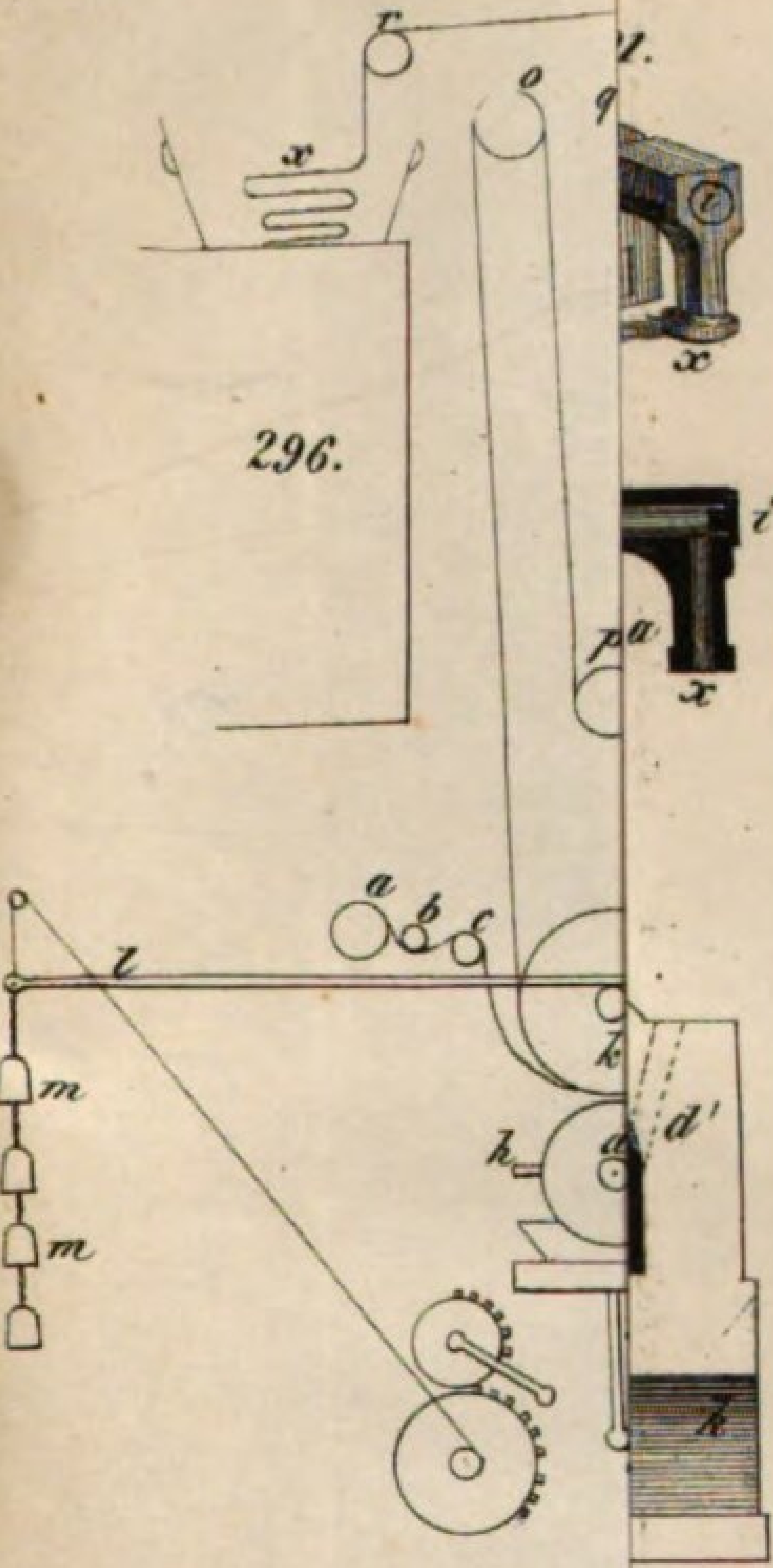
II.

Taf. 45 u. 46.

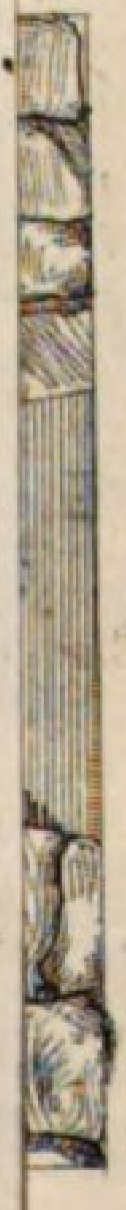


Taf. 47 u. 48.

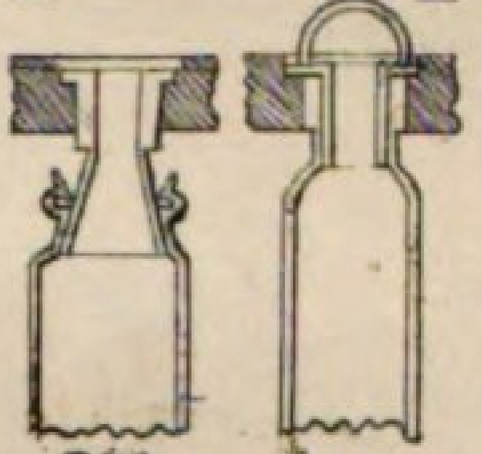




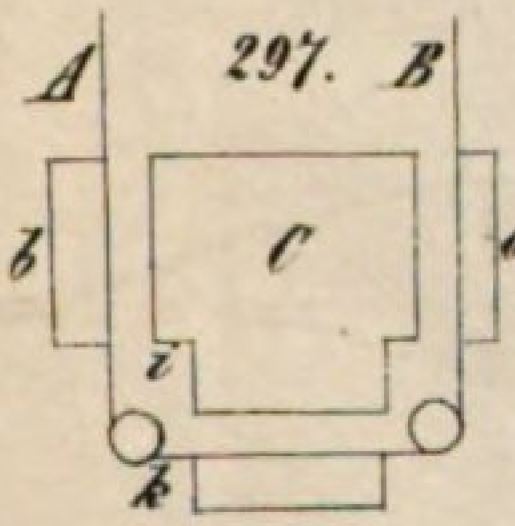
296.



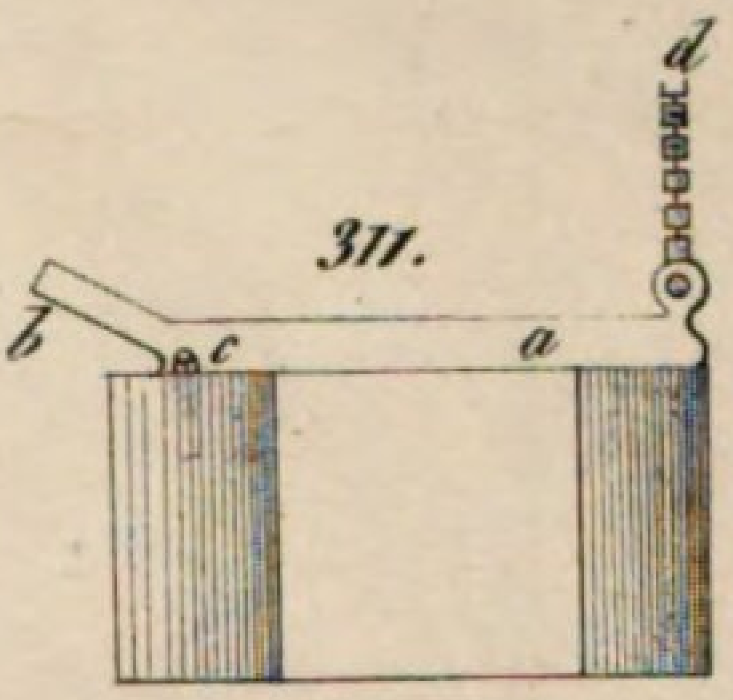
308.



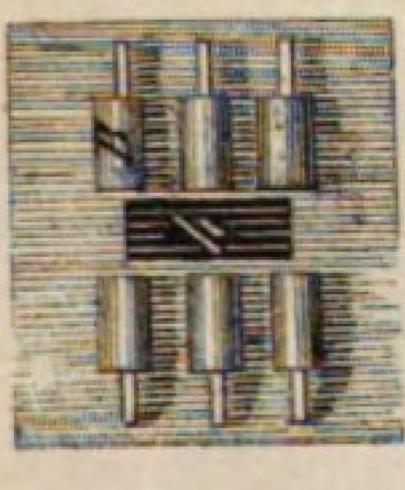
309. 310.



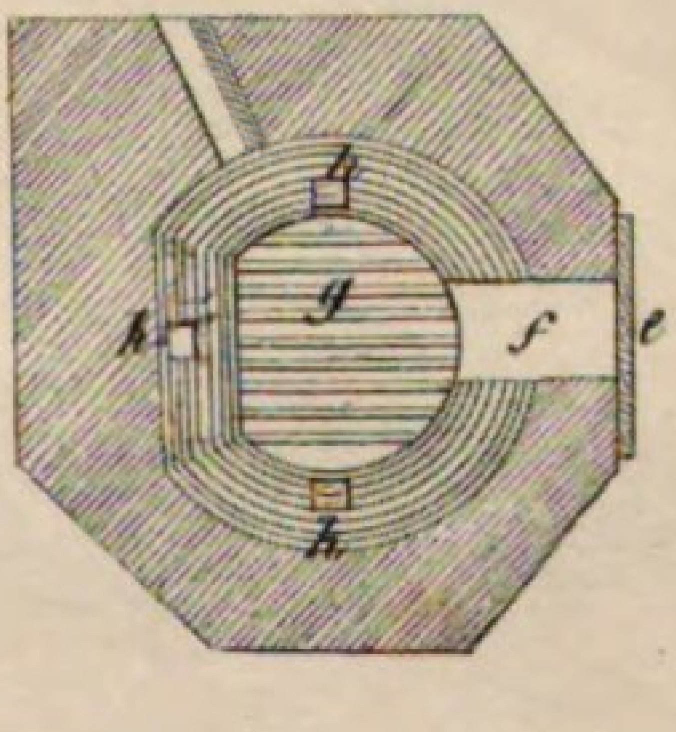
297.



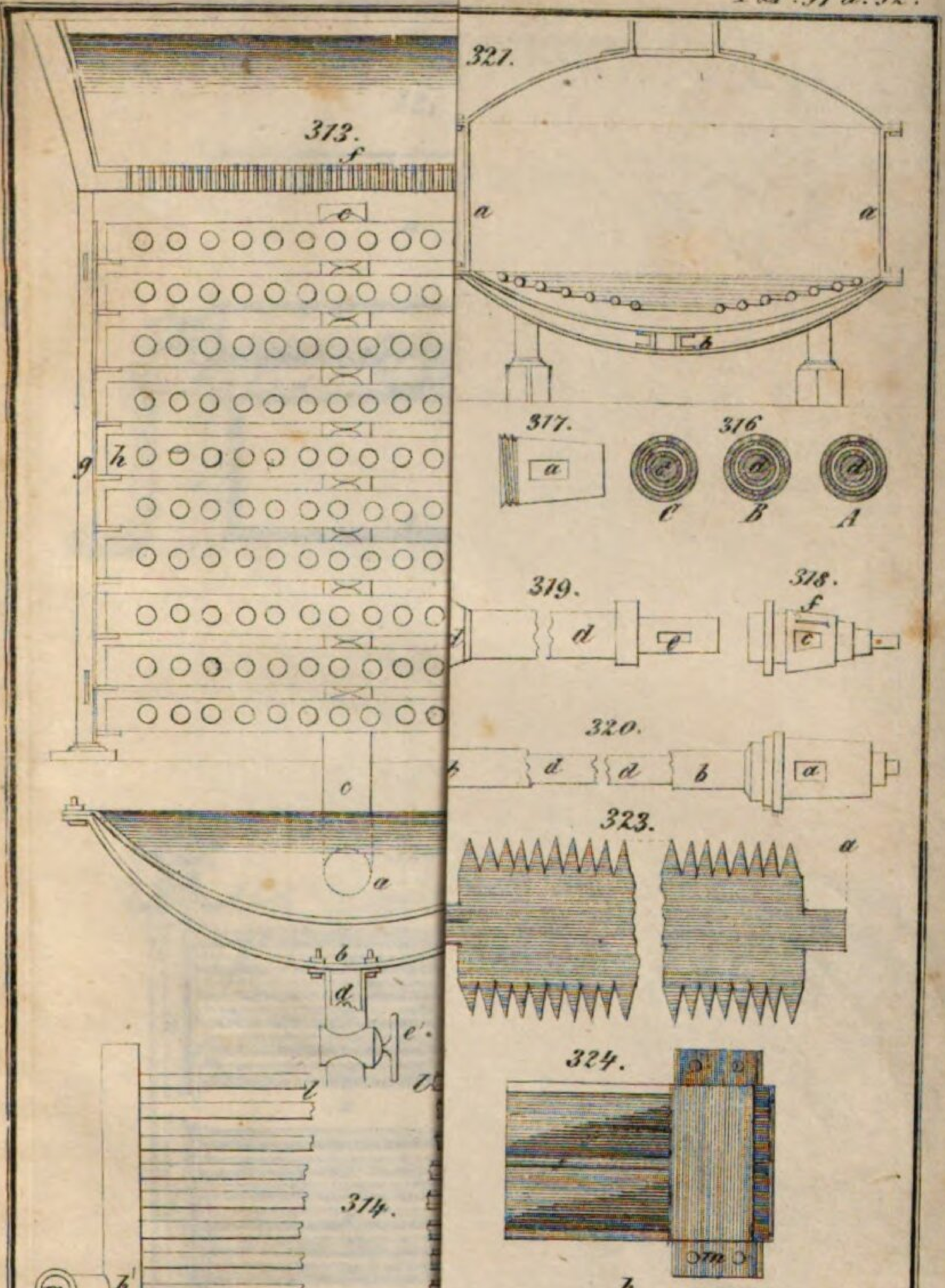
311.



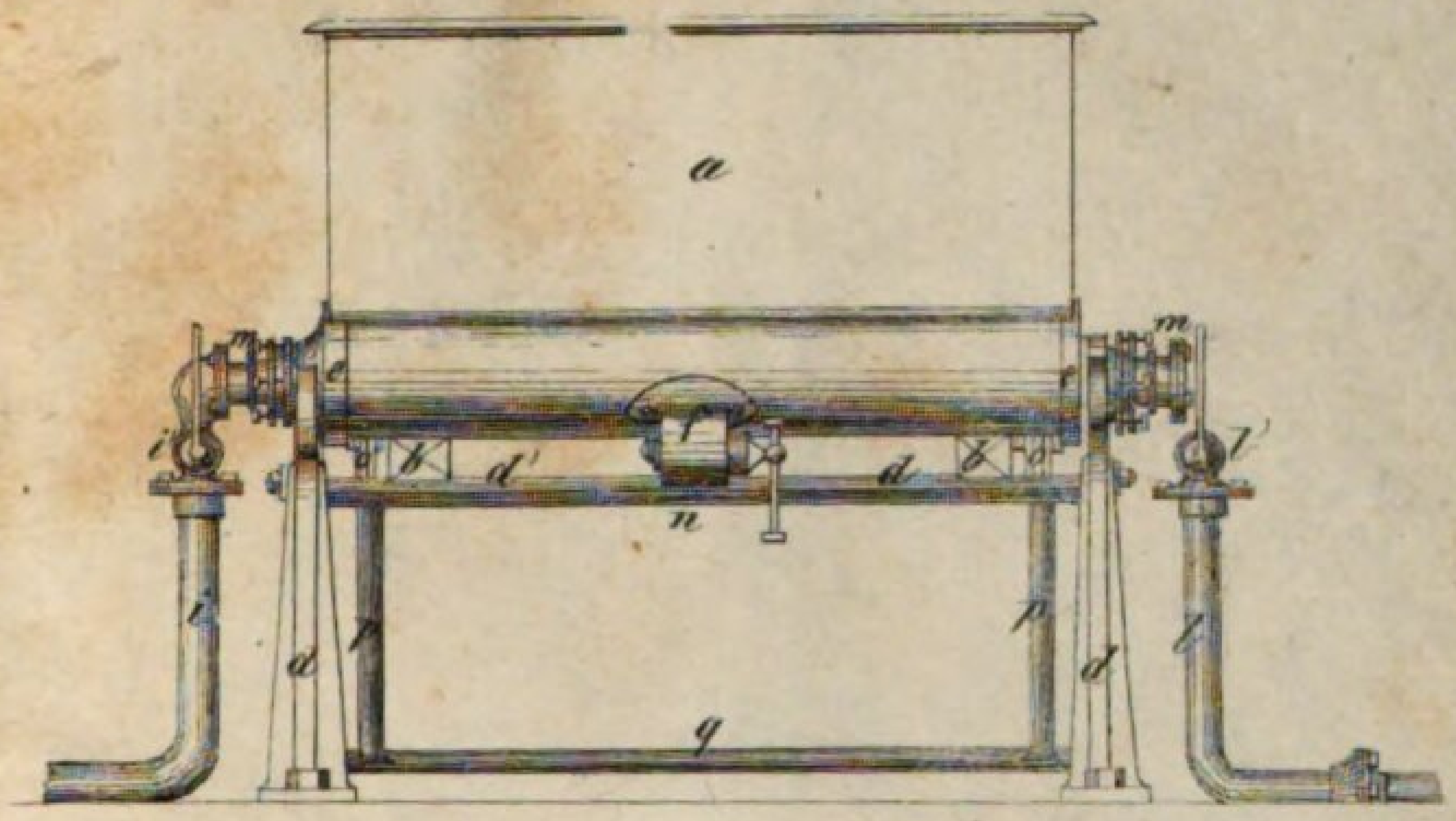
300.



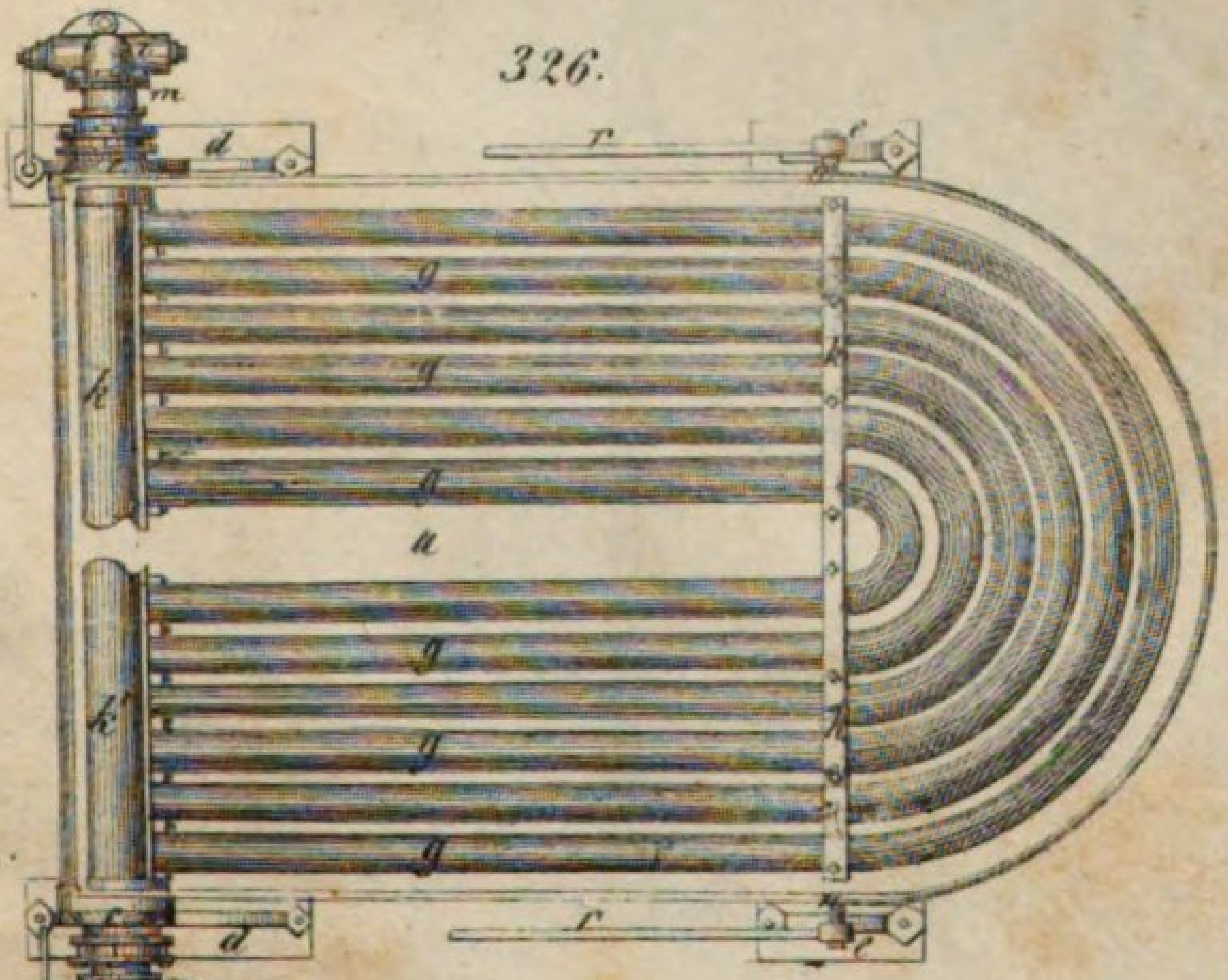
312.


313.
f
c
g
h
c
a
b
d
e'.
314.
m
h'
l
l
l
l
l
l
321.
a
a
b
317.
a
316
C
B
A
d
319.
d
e
318.
f
c
320.
d
d
b
a
323.
a
324.
m
b

325.



326.



Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Conversations-Lexikon für Künstler und Handwerker, Fabrikanten und Maschinisten

Bd.: 2

Weimar (1842)

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Polym.446(2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11112884-8